εὔβιος = *letteralmente, buona vita.*

40

Ventenni.

Editoriale 3

La classificazione acustica per gli edifici residenziali: caso studio di applicazione della UNI 11367 5

Misurare in laboratorio l'idoneità ai requisiti di risparmio energetico dei materiali isolanti 11

Progetto di ampliamento per la Scuola Superiore di 2° grado del "Centro Salesiano don Bosco" di Treviglio (BG) 18

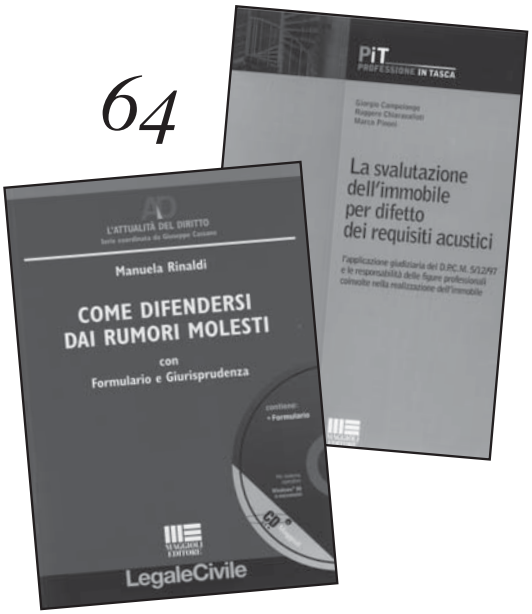
Materiali isolanti con e senza marcatura CE: la corretta commercializzazione e il lambda dichiarato 22

Il nuovo polo tecnologico in ambienti virtuali e information comunication tecnology della Camera di Commercio di Lucca 30

Elevata performance acustica per un progetto di telepresence 42

Un centro polifunzionale a San Fior 50

64



18

54 *Il consulente forense*

57 *Il risanamento di murature umide e degradate*

62 *Info mostre*

64 *Recensioni*

66 *Corsi*

68 *ANIT news*

69 *Shop*

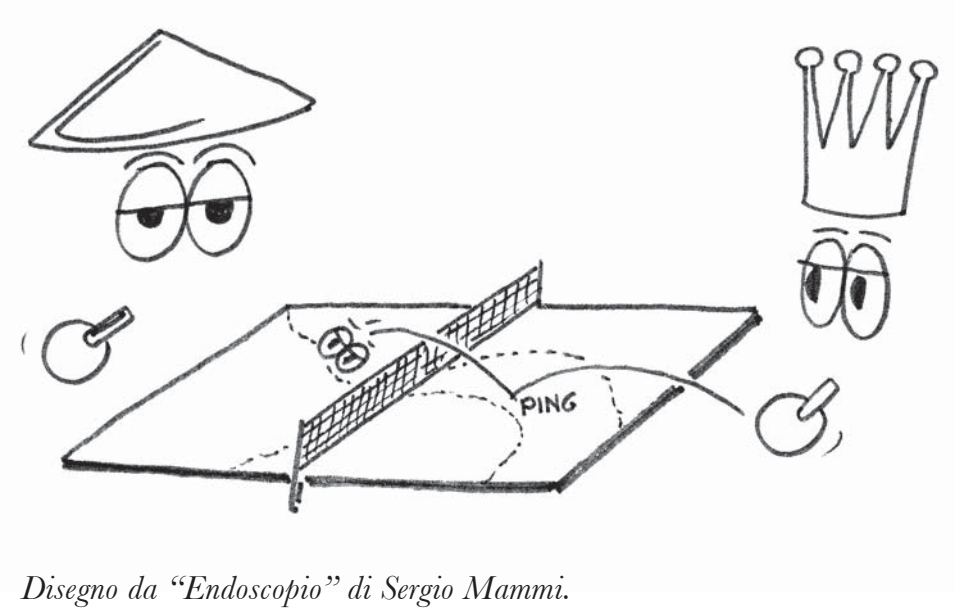
72 *Campagna abbonamenti ANIT*

Fondatore
Sergio Mammi

Abbonarsi

si può.

Stampato su carta prodotta con cellulose senza cloro-gas
nel rispetto delle normative ecologiche vigenti.



Disegno da "Endoscopio" di Sergio Mammi.

Hanno collaborato:

Stefano Benedetti Tecnico Acustico Ambientale ANIT
Floriano Tamanti Dottore in fisica, responsabile della sezione Trasmissione del calore e del laboratorio di Ottica dell'Istituto Giordano.
Giovanni Agliardi Socio Anit Tecnico bioedile ANAB-IBN Consulente Energetico CasaClima
Alessandro Panzeri Ricerca e Sviluppo ANIT
Rosa Romano PhD and MsC, Research Fellow Department of Technology for Architecture and Design "P. Spadolini" University of Florence
Eugenio Fontana Socio ANIT Ingegnere Libero Professionista
Giampaolo Francini Architetto, specializzato nei settori residenziale, commerciale e direzionale, per ristrutturazioni, ampliamenti e nuove costruzioni.
Salvo Correale ingegnere, CTU per il Tribunale di Varese,
Edgardo Pinto Guerra ingegnere, consulente specialista della materia.
Matteo Borghi Esperto ANIT in Acustica in edilizia
Daniela Petrone Vice Presidente ANIT
Valeria Erba Presidente ANIT

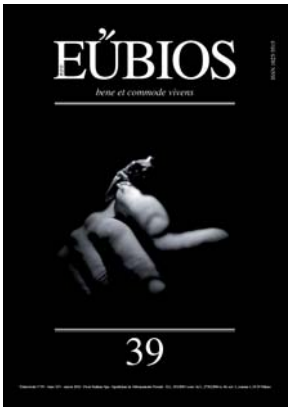
Neo-Eubios
abbonamento annuale
4 numeri: 24 €

Per abbonarsi con bonifico bancario, effettuare versamento a:
TEP srl
Conto corrente presso Banca Popolare Commercio & Industria
IBAN IT 20 B050 4801 6930 0000 0081 886
Indicare come causale: abbonamento 4 numeri neo-Eubios.

Info e abbonamenti:
eubios@anit.it

L'abbonamento è gratuito per i Soci Anit.

☞ *Il numero **39** è on-line su* **www.anit.it**



Neo-Eubios è su Facebook. Diventa fan!

EDITORIALE

Il 20 di questo mese si inaugurano i lavori al Summit della Terra di Rio, vent'anni dopo il quello del 1992, quando i Grandi della Terra si riunirono alla prima Conferenza mondiale sull'ambiente, a cui parteciparono ben 172 governi. A quell'incontro furono fissati gli obiettivi e le strategie ambientali globali seguite nell'ultimo ventennio, tra cui il famoso Protocollo di Kyoto, l'Agenda 21 e la Convenzione sulla diversita' biologica. In attesa di seguire l'esito dei lavori di quest'edizione che si propone strategica per fare il punto in un clima "rovente" di crisi globale, ecco quali sono i sette punti-chiave all'ordine del giorno della Conferenza e perche'.

1. Disastri ambientali

I disastri causati da terremoti, inondazioni, siccita', uragani e tsunami hanno impatti devastanti sulle popolazioni colpite, i loro ambienti e le loro economie. Ogni anno oltre 226 milioni di persone subiscono disastri ambientali (di cui circa 102 da alluvioni, 37 da cicloni, uragani e quasi 366.000 da frane).

La capacita' di una societa' ad affrontare la crisi di un disastro ambientale e' strettamente correlata ad alcuni settori che coinvolgono direttamente la vita dei suoi abitanti. Ad esempio, la modalita' di coltivazione del cibo di quell'area, il suo sistema finanziario, cosa viene insegnato nelle scuole (il livello di istruzione della popolazione colpita), dove e come sono costruiti gli alloggi in cui risiedono gli abitanti. Fa tremare, pensando a uno tsunami o a un terremoto, il fatto che 21 delle 33 citta' che nel 2015 saranno abitate da 8 milioni di persone, si trovano in zone costiere e che tra il 2000 e il 2010 piu' di 680.000 persone sono morte per terremoti a causa della bassa qualita' degli edifici costruiti.

2. Oceani

Gli oceani coprono i tre quarti della superficie terrestre e rappresentano il 99% della vita sul pianeta, in volume. Con la loro temperatura, chimica, corrente e vita, regolano tutti i sistemi globali e fanno si' che la terra sia abitabile per l'uomo.

L'acqua piovana, il clima, le coste, gran parte del nostro cibo e persino l'ossigeno dell'aria che respiriamo, sono regolate e controllate dal mare. Inoltre gli oceani assorbono circa il 30% del diossido di carbonio prodotto dalle attivita' umane, riducendo gli effetti del surriscaldamento globale.

Piu' di 3 miliardi di persone dipendono dalla vita marina e dalla biodiversità costiera e il settore della pesca occupa in modo diretto e indiretto oltre 200 milioni di persone in tutto il mondo. Una gestione attenta di questa risorsa essenziale e' quindi la chiave per un futuro sostenibile.

Eppure ad oggi, ben il 40% del mondo degli oceani e' affetto da problemi direttamente dipendenti dall'attivita' umana, come inquinamento, scarsita' di pesci e distruzione dell'habitat costiero.

3. Acqua

Acqua accessibile e pulita per tutti e' l'obiettivo da raggiungere. Sul pianeta c'e' abbastanza acqua per raggiungerlo, eppure ben 884 milioni di persone soffrono oggi di mancanza d'acqua.

A causa di economie labili e povere di infrastrutture, ogni anno milioni di persone (di cui la maggior parte bambini), muoiono di malattie che sarebbero prevenibili semplicemente con acqua e maggiore igiene.

La siccita' affligge grandi parti del mondo e si stima che entro il 2050 una persona su quattro vivra' in un paese colpito da cronica o ricorrente mancanza d'acqua.

L'energia idroelettrica e' la piu' importante e diffusa forma di energia, che rappresenta il 19% dell'elettricita' prodotta in tutto il mondo. Il 70% circa di tutta l'acqua potabile disponibile e' usata per l'irrigazione.

colonna sonora

Pearl's Dream, *Bat for Lashes;* **Ready For The World,** *How to dress well*
I Follow Rivers, *Lykke;* **On Battelship Hill,** *Pj Harvey*
Baby's Arms, *Kurt Vile;* **An Argument With Myself,** *Jens Lekman*
Sensantions In The Dark, *Gruff Rhys;* **Coronado,** *Deerhunter*
Second Song, *Tv on the Radio;* **Go Outside,** *Cults*

4. Cibo

E' ora di ripensare al modo in cui produciamo, dividiamo e consumiamo il nostro cibo. Se pensate nel modo giusto, agricoltura, allevamento e pesca potrebbero provvedere al cibo di tutti e generare un'economia equa rispettando l'ambiente e supportando le popolazioni che si basano sull'attivita' rurale. Al momento pero', il nostro suolo, le sorgenti d'acqua, le foreste e la biodiversita' risultano fortemente degradate.

Il cambiamento climatico sta aumentando la pressione sulle risorse da cui dipendiamo, al punto che stanno aumentando i rischi associati ai disastri come siccita' e alluvioni. In zone oramai sfruttate al massimo, le popolazioni sono obbligate a migrare nelle citta' in cerca di opportunita' e lavoro. Un profondo cambio di rotta nel sistema globale dell'agricoltura e del cibo si deve attuare per poter nutrire i 925 milioni di bisognosi e gli ulteriori 2 miliardi che ci aspettiamo entro il 2050.

I settori del cibo e dell'agricoltura offrono soluzioni chiave per lo sviluppo e sono centrali per la lotta alla fame e alla poverta'.

5. Citta'

Le citta' sono state spesso centri di eccellenza per lo scambio di idee, lo sviluppo del commercio, della scienza, della produttivita' e molto altro. Al loro meglio, le citta' hanno permesso alle popolazioni di avanzare socialmente ed economicamente. Ad oggi diventa pero' una sfida mantenere le citta' in modo che esse continuino a creare lavoro e prosperita' senza pesare sul territorio e sulle risorse. Il futuro vuole citta' di opportunita', pulite, con accesso ai servizi, all'energia, alla casa, al trasporto e a molto altro per tutti.

Meta' dell'umanita' oggi vive in citta' e nel 2030 quasi il 60% della popolazione del mondo vivra' in aree urbanizzate. Il 95% dell'urbanizzazione nei prossimi decenni avverra' nei paesi in via di sviluppo. Le citta' del mondo occupano solo il 2% della terra, ma utilizzano tra il 60 e l'80% dell'energia consumata e producono il 75% delle emissioni di gas serra.

6. Energia

L'energia e' centrale in quasi ogni attivita' e opportunita' che affrontiamo. Che si parli di lavoro, sicurezza, cambiamento climatico, produzione di cibo e aumenti salariali, l'accesso alle fonti energetiche e' essenziale. In questo senso l'energia rinnovabile e' un'opportunita' poiche' trasforma le vite, le economie, il pianeta.

L'obiettivo e' quindi quello di assicurare un universale accesso ai moderni sistemi energetici, implementandone l'efficienza e aumentandone l'utilizzo. Ridurre la porzione di energia prodotta da materie fossili e' l'obiettivo chiave da raggiungere per una politica di lotta al cambiamento climatico a lungo termine.

7. Posti di lavoro

La recessione economica attuale sta facendo molte vittime in termini di quantita' e qualita' dei posti di lavoro. Ad oggi ci sono 190 milioni di disoccupati e piu' di 500 milioni di persone rimarranno senza posto di lavoro nei prossimi dieci anni. Le politiche economiche e sociali da mettere in campo per creare lavoro sono cruciali per garantire societa' equilibrate.

Ogni lavoro - dall'agricoltura, all'industria, ai servizi e all'amministrazione - dovrebbe "attrezzarsi" per garantire il rispetto dei bisogni ambientali garantendo ad esempio, attenzione alla biodiversita', un utilizzo consapevole delle energie, e piu' in generale "decarbonizzando" l'economia e minimizzando ogni forma di spreco e inquinamento.

Negli utlimi anni sono stati creati piu' di 2.3 milioni di "green jobs" solamente nel settore dell'energia rinnovabile.

(Susanna Mammi, Fonte: http://www.un.org/en/sustainablefuture/)

> "Piu' di 3 miliardi di persone dipendono dalla vita marina e dalla biodiversità costiera e il settore della pesca occupa in modo diretto e indiretto oltre 200 milioni di persone in tutto il mondo.."

LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA PER GLI EDIFICI RESIDENZIALI: CASO STUDIO DI APPLICAZIONE DELLA UNI 11367

di

Stefano Benedetti *

L'articolo riassume la memoria presentata dall'autore in occasione del 2° Congresso ANIT, svoltosi a Savelletri di Fasano (BR) i giorni 13-14 ottobre 2011

La Classificazione acustica come opportunità

I tecnici acustici che si occupano di edilizia sanno bene che attualmente (maggio 2012 ndr) l'isolamento acustico degli edifici deve rispettare i limiti prescritti dal DPCM 5.12.97, e sanno altrettanto bene che nel prossimo futuro dovranno confrontarsi con le classi acustiche della Norma UNI 11367. Nell'attesa di un decreto tutto nuovo, che mandi in pensione il tanto chiacchierato DPCM 5.12.97 e introduca la classificazione acustica obbligatoria, la procedura della UNI 11367 rimane esclusivamente ad applicazione volontaria, ciò nonostante rappresenta un'interessante opportunità. Infatti, proporre oggi sul mercato immobiliare un edificio classificato acusticamente è un modo per aggiungere valore al prodotto e prepararsi adeguatamente al momento in cui la targhetta di classe acustica (fig 1) accompagnerà obbligatoriamente le unità immobiliari per tutta la vita utile. Il caso descritto in questo articolo nasce proprio dalla volontà di un'impresa di vendere appartamenti classificati ai propri clienti e sfruttare l'esperienza per "testare" i propri metodi costruttivi.

Unità immobiliare UI00					
Classe III	$D_{2m,nT,w}$	R'_w	$L'_{n,w}$	$L_{Aeq,nT}$	$L_{ASmax,nT}$
	(III,	II,	III,	III,	IV)

Fig. 1 *– Targhetta di Classificazione Acustica secondo UNI11367*

Caso studio: edificio residenziale

L'esperienza è stata svolta su 3 palazzine di 3 piani, composte da 6 appartamenti ognuna per un totale di 18 appartamenti (fig. 2). Complessivamente ci si trova davanti a 7 tipologie di appartamenti diverse: 1 attico, 2 varianti di bilocali, 2 varianti di trilocali e 2 varianti di quadrilocali. Se si contano tutti gli elementi tecnici verificabili (facciate, pareti e solai, impianti di scarico e di condizionamento, ascensori) si trovano 163 elementi/partizioni da sottoporre a prova. Alcuni di questi elementi (es. tutti gli impianti) immettono rumore in diversi ambienti, questo eleva a circa 260 i rilievi fonometrici necessari, che significa un grande dispendio di tempo da parte del tecnico competente che si cimenta in questa "impresa" (si consideri 10/12 rilievi al giorno) e di soldi da parte del com-

mittente che finanzia il lungo collaudo. In realtà esistono due modi per ridurre il numero di misure, uno è utilizzare le tecniche di campionamento, ed è tanto più fruttuoso quanto più è seriale l'edificio, l'altro che sarà trattato nel seguito è misurare i soli elementi ritenuti più critici allo scopo di portare a termine una classificazione a favore di sicurezza.

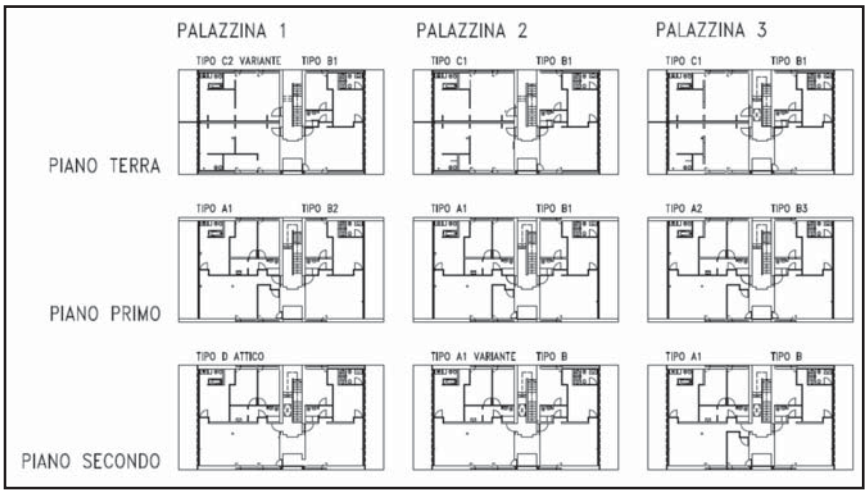


Fig. 2 *– Piante delle unità immobiliari sottoposte a classificazione*

Classificazione in pratica: le tecnologie

Le tecnologie per l'isolamento acustico impiegate nella realizzazione dei tre edifici comprendono massetti galleggianti, serramenti ad alto potere fonoisolante, tubi di scarico stratificati e supporti antivibranti per le macchine termiche in copertura. Le immagini seguenti mostrano in dettaglio le stratigrafie utilizzate per le partizioni orizzontali e perimetrali (fig 3 e 4). La posa in opera è stata curata nel dettaglio allo scopo di evitare la creazione di ponti acustici. La fase di posa è da ritenersi fondamentale per la buona riuscita dell'opera, le imprese che realizzano i diversi sistemi devono conoscere in modo corretto le metodologie di realizzazione al fine di evitare la creazione di punti deboli nelle strutture in grado di compromettere l'intera prestazione isolante del sistema.

PARTIZIONI ORIZZONTALI

Fig. 3 *– Stratigrafia solai tra ambienti riscaldati*

PARETI PERIMETRALI

Fig. 4 *– Stratigrafia pareti esterne*

Classificazione in pratica: la procedura

Per mostrare in modo semplice la procedura di classificazione è conveniente concentrare l'attenzione su di un singolo appartamento. L'unità immobiliare selezionata è un quadrilocale al piano primo nel quale il disturbo proveniente dalla pompa di calore posta in copertura è trascurabile, per tale motivo l'impianto è considerato non-pertinente nel seguito della trattazione.

La figura 5 mostra la pianta dell'appartamento in analisi e la suddivisione tra ambienti abitativi e ambienti accessori. Solo gli ambienti abitativi sono oggetto di misure fonometriche.

Misurare tutti gli elementi tecnici pertinenti, per questa unità, significa realizzare 23 rilievi fonometrici così suddivisi:

- 5 misure di Isolamento acustico di facciata $D2_{mnTw}$
- 9 misure di Potere fonoisolante apparente R'_w
- 4 misure di Livello di isolamento al calpestio L'_{nw}
- 5 misure di Livello di impianti a funzionamento discontinuo L_{id}

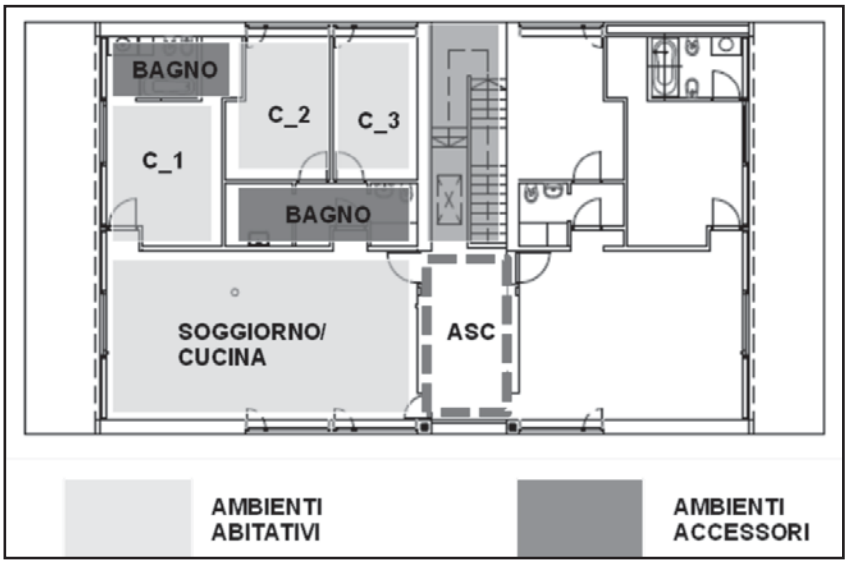


Fig. 5 – *Pianta unità immobiliare in analisi*

È importante evidenziare che le misure fonometriche vanno realizzate in ambienti finiti con impianti funzionanti, serramenti esterni e porte interne devono essere installate e i pavimenti devono avere il rivestimento definitivo. Solo così la Classe può rappresentare la prestazione di isolamento acustico dell'unità immobiliare nella condizione finale di utilizzo. Inoltre non devono esserci rumori elevati in cantiere in grado di interferire con i rilievi. Le condizioni elencate non sono facili da ottenere se non vi è attiva collaborazione da parte del costruttore e di chi organizza il cantiere.

La figura 6 espone le misure effettuate sull'appartamento.

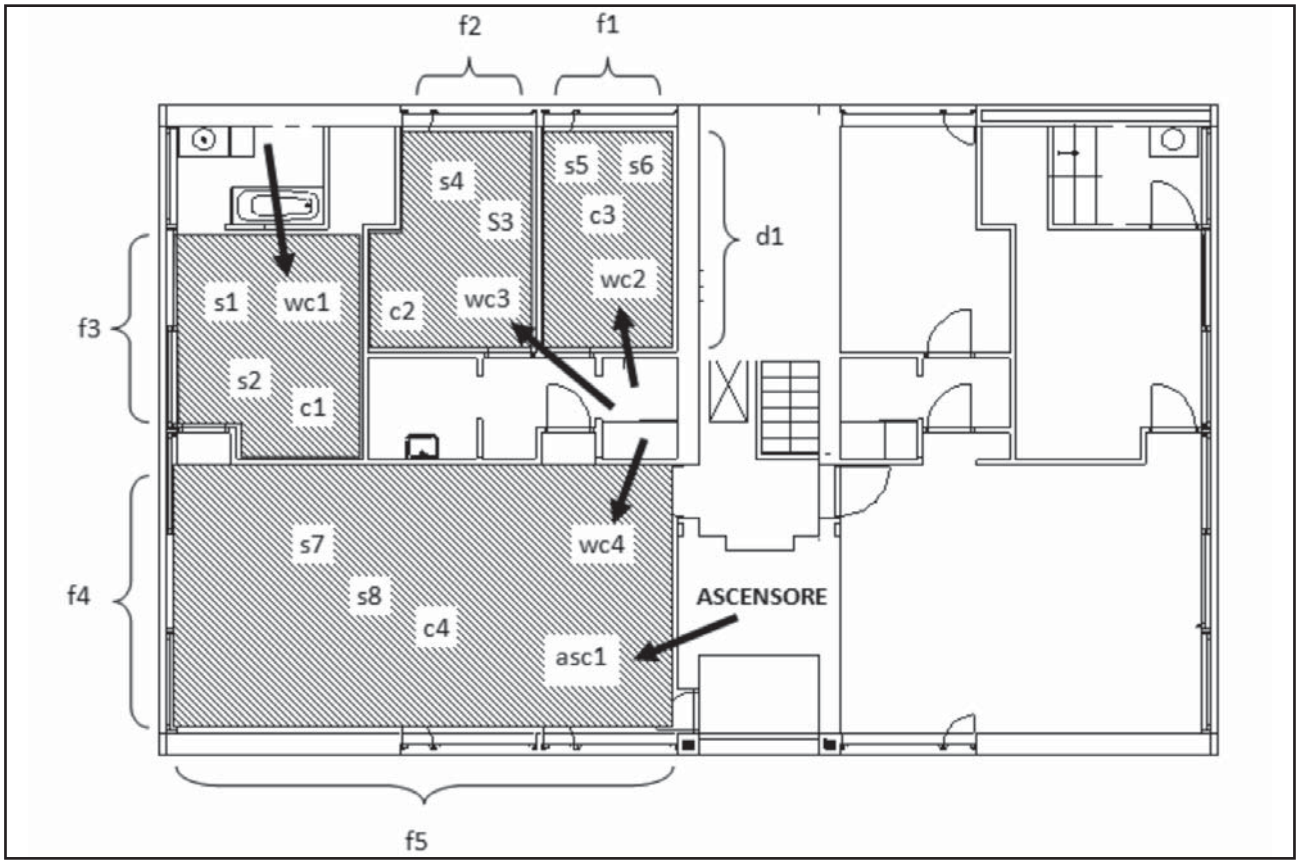


Fig. 6 – *Rilievi fonometrici nell'appartamento*

Tabella 1: *Isolamento acustico di facciata $D2_{mnTw}$*

Tipo elementi	Valori misurati [dB]	Valori utili [dB]
f1	40	39
f2	41	40
f3	41	40
f4	42	41
f5	43	42
Valore complessivo		**40.3**
CLASSE ACUSTICA		**II**

UNI 11367	D_{2mnTw}
I	≥ 43
II	≥ 40
III	≥ 37
IV	≥ 32

Tabella 2: *Potere fonoisolante apparente tra differenti unità immobiliari R'_w*

Tipo elementi	Valori misurati [dB]	Valori utili [dB]
d1*	53	52
s1	58	57
s2	56	55
s3	54	53
s4	55	54
s5	54	53
s6	55	54
s7	56	55
s8	55	54
Valore complessivo		**53**
CLASSE ACUSTICA		**II**

UNI 11367	R'_w
I	≥ 56
II	≥ 53
III	≥ 50
IV	≥ 45

**solai e pareti sono prima mediati separatamente, poi tra loro.*

Tabella 3: *Livello di isolamento al calpestio L'_{nw}*

Tipo elementi	Valori misurati [dB]	Valori utili [dB]
c1	54	55
c2	54	55
c3	55	56
c4	56	57
Valore complessivo		**55.8**
CLASSE ACUSTICA		**II**

UNI 11367	L'_{nw}
I	≤ 53
II	≤ 58
III	≤ 63
IV	≤ 68

Tabella 4: *Livello di impianti a funzionamento discontinuo L_{id}*

Tipo elementi	Valori misurati [dB]	Valori utili [dB]
wc1	33.7	36.1
wc2	35	37.4
wc3	32.2	34.6
wc4	31.4	33.8
asc1	33.3	35.7
Valore complessivo		**35.7**
CLASSE ACUSTICA		**III**

UNI 11367	L_{id}
I	≤ 30
II	≤ 33
III	≤ 37
IV	≤ 42

Ogni misura deve essere corretta con la relativa incertezza di misura, indicata dalla norma, per ottenere il valore utile.
I valori utili appartenenti alla stessa tipologia di rumore sono mediati logaritmicamente tra loro per ottenere un valore medio rappresentativo che è poi confrontato con i limiti di classe.
È così assegnata la classe acustica ad ogni descrittore.
I valori relativi ad ogni descrittore sono mediati aritmeticamente tra loro per ottenere la classe acustica globale che riassume la prestazione di isolamento dell'intero appartamento.

Le tabelle 1, 2, 3 e 4 mostrano i risultati delle misure e i passaggi appena descritti.

Classificazione in pratica: i risultati

Ottenute le classi acustiche per ogni descrittore pertinente si calcola la classe acustica globale come media aritmetica delle precedenti.
Si ottiene in questo modo la targhetta di classe (fig 7) che informerà compiutamente l'utente sulle prestazioni di isolamento acustico della propria casa, sia globalmente che per ogni tipologia di rumore.

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA di una unità immobiliare residenziale					
CLASSE GLOBALE	D_{2mnTw}	R'_w	L'nw	Lid	Lic
II	II	II	II	III	NP
Classe ottenuta dalla misura di tutti gli elementi tecnici misurabili					

Fig. 7 *– Targhetta di classificazione acustica*

Misura degli elementi ritenuti più critici

Il tecnico provvisto di sufficiente esperienza, seguendo alcune semplici indicazioni, è in grado di fare una selezione degli elementi e ricavare quelli potenzialmente più critici. Le facciate con maggior rapporto superficie serramento/superficie opaca e volume più piccolo sono sicuramente le più critiche. Va considerata anche la tipologia di serramento e il metodo di posa. Anche la presenza di un balcone può creare una vera e propria barriera acustica. I solai meno prestanti sia dal punto di vista dei rumori aerei che dei rumori impattivi sono identificabili dalla stratigrafia. A pari stratigrafia influisce la superficie totale della partizione, infatti al diminuire della superficie aumenta l'influenza delle trasmissioni di fiancheggiamento sulle partizioni laterali. È importante anche individuare la presenza di eventuali vie preferenziali di rumore. Per gli impianti idraulici oltre a scegliere gli ambienti in base alla posizione delle colonne di adduzione e di scarico è utile anche eseguire brevi misure di controllo al fine di individuare i più rumorosi.

La figura 8 espone le misure dei soli elementi ritenuti critici e le tabelle 5, 6, 7 e 8 riassumono i risultati e l'analisi dei rilievi.

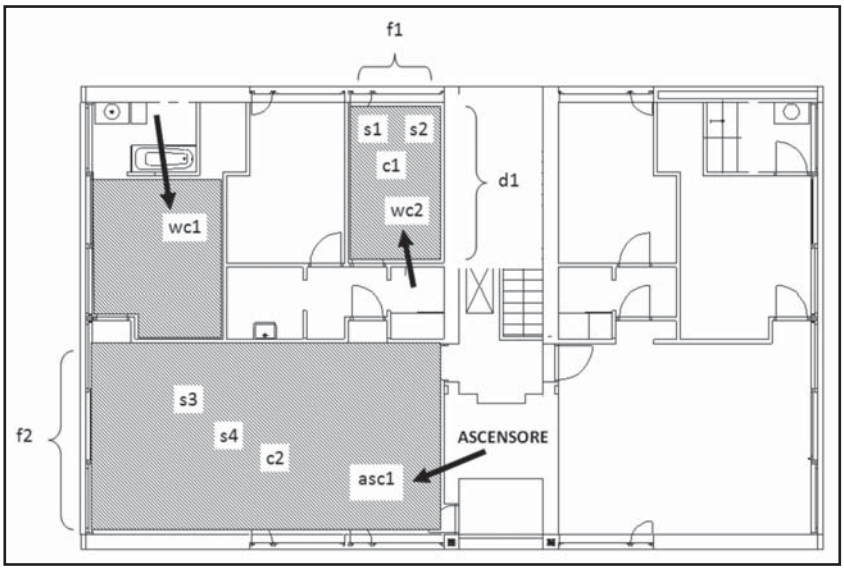


Fig. 8 *– Rilievi fonometrici dei soli elementi ritenuti critici*

Tabella 5*: Isolamento acustico di facciata D_{2mnTw}*

Tipo elementi	Valori misurati [dB]	Valori utili [dB]
f1	40	39
f2	42	41
Valore complessivo		**39.9**
CLASSE ACUSTICA		**III**

UNI 11367	D_{2mnTw}
I	≥ 43
II	≥ 40
III	≥ 37
IV	≥ 32

Tabella 6*: Potere fonoisolante apparente tra differenti unità immobiliari R'_w*

Tipo elementi	Valori misurati [dB]	Valori utili [dB]
d1*	53	52
s1	54	53
s2	55	54
s3	55	54
s4	56	55
Valore complessivo		**52.8**
CLASSE ACUSTICA		**III**

UNI 11367	R'_w
I	≥ 56
II	≥ 53
III	≥ 50
IV	≥ 45

**solai e pareti sono prima mediati separatamente, poi tra loro.*

***Tabella 7**: Livello di isolamento al calpestio L'nw*

Tipo elementi	Valori misurati [dB]	Valori utili [dB]
c1	55	56
c2	56	57
Valore complessivo		**56.5**
CLASSE ACUSTICA		**II**

UNI 11367	L'nw
I	≤ 53
II	≤ 58
III	≤ 63
IV	≤ 68

***Tabella 8**: Livello di impianti a funzionamento discontinuo Lid*

Tipo elementi	Valori misurati [dB]	Valori utili [dB]
wc1	33.7	36.1
wc2	35	37.4
asc1	33.3	35.7
Valore complessivo		**36.5**
CLASSE ACUSTICA		**III**

UNI 11367	**Lid**
I	≤ 30
II	≤ 33
III	≤ 37
IV	≤ 42

Risultati della classificazione a favore di sicurezza

La classificazione così realizzata porta alla seguente Targhetta di classe (Fig 9).

Considerazioni

Procedendo ad una classificazione a favore di sicurezza si è ridotto il numero di misure ottenendo effettivamente una classe cautelativa. Il committente può decidere di aumentare l'impegno economico e dedicare maggior tempo per approfondire la classificazione facendo realizzare ulteriori misure fonometriche.

Nel caso esaminato sono state utilizzate tecnologie "per il rispetto del DPCM 5.12.97", sono state posate correttamente e si è raggiunto una classe II. Questo importante risultato deriva da un impegno costante che inizia con il progetto, continua con la posa in opera e si conclude con il collaudo. La consapevolezza del problema da parte del committente ha influenzato positivamente l'intero processo.

I sistemi costruttivi e i materiali sono molto importanti e devono continuare ad evolvere, alla ricerca di prestazioni sempre più elevate, ma se si vuole raggiungere la classe I di pari passo deve crescere la preparazione dei tecnici impegnati nel progetto e soprattutto di quelli impegnati in cantiere dove spesso si "gioca la partita più importante".

** Tecnico Acustico Ambientale ANIT*

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA di una unità immobiliare residenziale					
CLASSE GLOBALE	D_{2mnTw}	R'_w	L'nw	Lid	Lic
III	III	III	II	III	NP
Classe ottenuta dalla misura degli elementi tecnici ritenuti maggiormente critici					

***Fig. 9** – Targhetta di classificazione acustica*

MISURARE IN LABORATORIO L'IDONEITÀ AI REQUISITI DI RISPARMIO ENERGETICO DEI MATERIALI ISOLANTI

di

Floriano Tamanti *

Introduzione

Per una corretta valutazione del risparmio energetico degli edifici è indispensabile che le caratteristiche termiche dei prodotti per edilizia siano determinate con precisione. A tale scopo gli organismi di normazione internazionali ed europei hanno sviluppato una serie di procedure di prova normalizzate da eseguire in laboratorio. In questo articolo descriviamo sinteticamente i metodi di prova per la caratterizzazione termica dei materiali per edilizia ed in particolare degli isolanti termici, compresi gli isolanti non soggetti alla marcatura CE.

Tra questi ultimi ci soffermeremo in particolare sugli isolanti riflettenti, per i quali è stata recentemente pubblicata la norma UNI EN 16012 ediz. Marzo 2012.

Tratteremo anche delle principali tipologie di laboratori coinvolti in queste caratterizzazioni: i "laboratori notificati" ed i "laboratori con prove accreditate".

Metodi di prova

La determinazione delle caratteristiche termiche dei materiali isolanti può essere effettuata attraverso i seguenti metodi:

a) metodo della piastra calda con anello di guardia in accordo alle norme ISO 8302, UNI EN 12667 [1] e UNI EN 12664 [2];

b) metodo del termoflussimetro in accordo alle norme ISO 8301, UNI EN 12667 e UNI EN 12664;

c) metodo della doppia camera guardiata o calibrata in accordo alla norma UNI EN ISO 8990 [3];

d) metodo radiale secondo UNI EN ISO 8497 [4].

I metodi a) e b) sono impiegati per determinare la conduttività termica di materiali omogenei o per determinare la resistenza termica di prodotti costituiti dalla sovrapposizione di più strati superficialmente omogenei (cioè privi di ponti termici). Nel metodo della piastra calda con anello di guardia il provino da testare viene posizionato tra elemento riscaldante e l'elemento raffreddante (si veda la figura 1). L'elemento riscaldante è costituito da un elemento centrale di misura e da un anello di guardia mantenuto alla stessa temperatura dell'elemento cen-

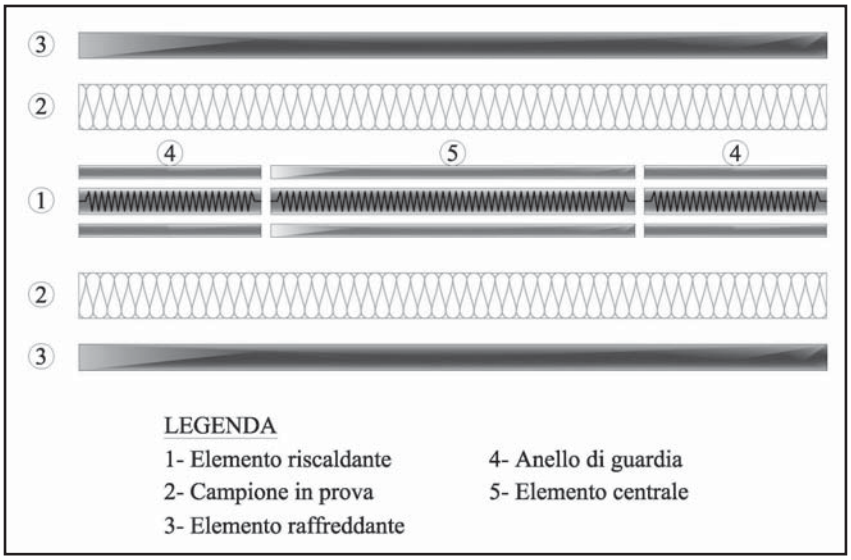


Fig. 1 *– Schema della piastra calda con anello di guardia*

trale, in maniera da generare un flusso termico monodimensionale attraverso il campione in prova. La conduttività termica è data dalla relazione seguente:

$$\lambda = \frac{Ps}{A(T_c - T_f)}$$

dove:
P = potenza elettrica dissipata dall'elemento centrale (W);
A = area dell'elemento centrale (m^2);
s = spessore del campione in prova (m);
(Tc - Tf) = differenza di temperatura (K) tra la superficie calda e la superficie fredda del campione in prova.
Nel metodo del termoflussimetro la densità di flusso termico P/A viene misurata attraverso il salto di temperatura che si genera su uno strato di materiale calibrato posto in serie al campione in prova. La norma UNI EN 12667 si applica ai prodotti aventi una resistenza termica non minore di 0,5 $m^2 \cdot K/W$, mentre la norma UNI EN 12664 si può applicare a campioni secchi ed umidi per resistenze non minori di 0,1 $m^2 \cdot K/W$. Tale limite si può estendere a 0,02 $m^2 \cdot K/W$ con maggiori incertezze di misura.
La differenza fondamentale tra le due norme riguarda le modalità di misura del salto di temperatura attraverso il campione. Nella norma EN 12667 tale salto termico viene misurato attraverso sonde annegate sulle superfici degli elementi riscaldanti e raffreddanti. Questa procedura non è tuttavia utilizzabile per i campioni aventi una bassa resistenza termica a causa dell'errore generato dalle resistenze termiche di contatto esistenti tra la superficie del campione e le superfici dell'apparecchiatura. Per ridurre l'effetto di tali resistenza termiche, la norma EN 12664 richiede di impiegare sottili fogli di contatto flessibili da inserire tra le superfici dell'apparecchiatura ed il campione in prova. In questo caso la misura del salto di temperatura attraverso il campione deve essere eseguita attraverso sottili sonde di temperatura (aventi uno spessore di pochi centesimi di mm) applicate direttamente sulla superficie del campione ed inoltre è necessario applicare sulle piastre una pressione non inferiore a 10 kPa. Siccome questa pressione potrebbe danneggiare un termoflussimetro, normalmente la prova secondo la norma EN 12664 viene eseguita mediante piastra calda con anello di guardia.
Il metodo della doppia camera guardiata o calibrata viene impiegato per caratterizzare pareti che possono presentare anche eventuali ponti termici. La parete in prova viene posizionata tra la camera calda e la camera fredda come mostrato nelle figura 2 e 3. Nel metodo guardiato la camera di misura è circondata dalla camera di guardia che è mantenuta alla stessa temperatura di quella di misura. In queste condizioni tutto il calore generato elettricamente nella camera di misura attraversa il campione e la trasmittanza termica "U" viene valutata attraverso la relazione seguente:

$$U = \frac{P}{A(T_c - T_f)}$$

dove:
P = potenza termica dissipata nella camera di misura (W);
A = area della camera di misura (m2);
(Tc - Tf) = salto di temperatura tra le due camere (K).
Normalmente la trasmittanza termica U viene corretta per ricondursi alle resistenze superficiali di norma. Se la parete è mediamente omogenea (ovvero le differenze di temperatura superficiale sono inferiori al 20 % del salto di temperatura) è possibile misurare la resistenza termica mediante la relazione:

$$R = \frac{A(T_{sc} - T_{sf})}{P}$$

dove:
(Tsc - Tsf) = salto di temperatura tra le superfici del campione in prova (K).
Nel metodo calibrato (figura 3), la camera di misura è circondata direttamente dall'ambiente del laboratorio, quindi non è possibile annullare il flusso termico attraverso le sue pareti come nel metodo guardiato. In questo caso il flusso di calore disperso dalla camera viene valutato attraverso il salto termico esistente sulle sue pareti, dopo opportune calibrazioni.
Nel caso delle pareti in muratura, provviste di eventuale isolamento termico, si può applicare anche il metodo della camera calda con termoflussimetri in accordo alla norma UNI EN 1934 [5]. In questo caso il flusso di calore attraverso la parete in prova viene misurato attraverso un termoflussimetro applicato sulla superficie calda della parete. Il termoflussimetro deve avere dimensioni sufficientemente grandi da ricoprire le disomogeneità presenti nella parete.
Il metodo radiale secondo la norma UNI EN ISO 8497 si applica ai materiali isolanti per tubazioni circolari. L'elemento riscaldante è costituito da un tubo circolare alle cui estremità possono essere presenti due riscaldatori cilindrici mantenuti alla stessa temperatura

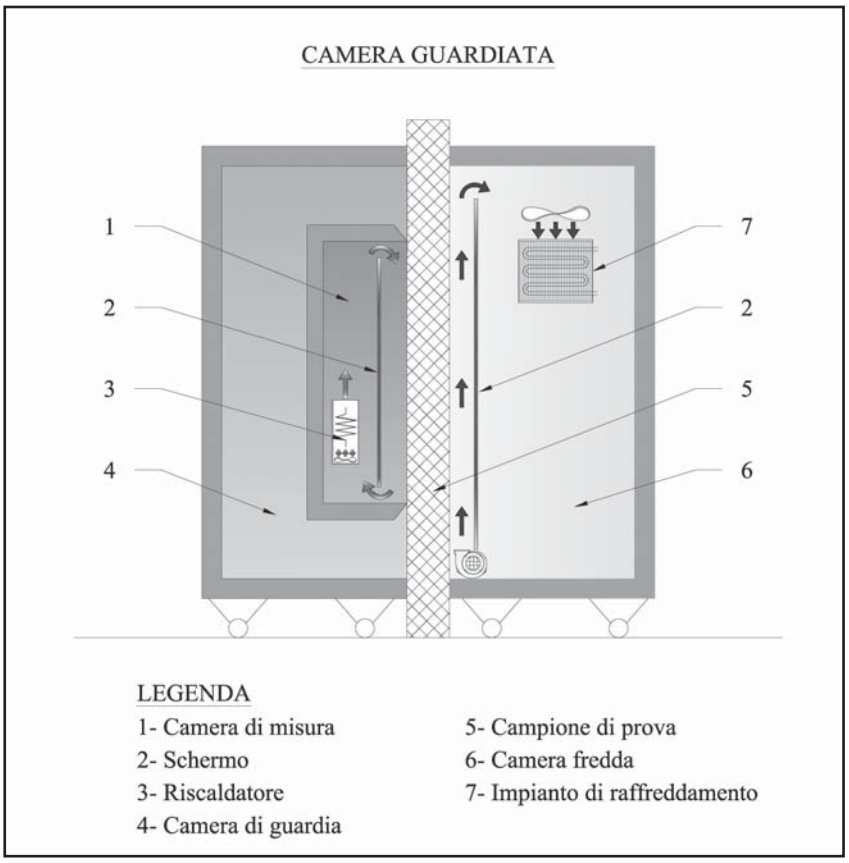


Fig. 2 *– Schema della doppia camera guardiata*

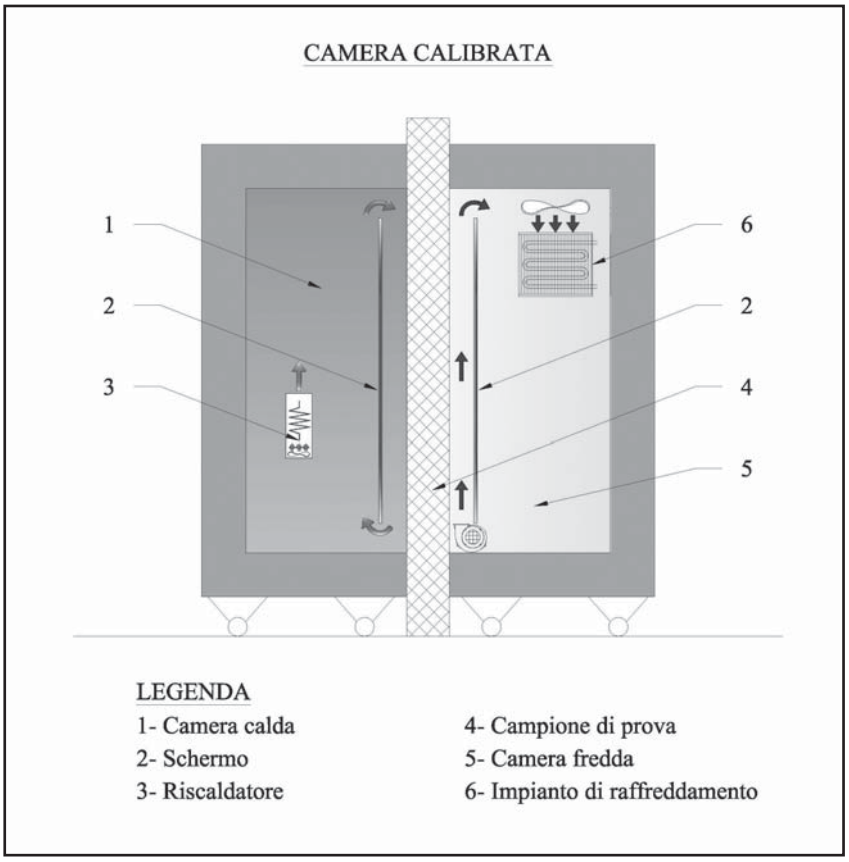


Fig. 3 *– Schema della doppia camera calibrata*

per ridurre al minimo i flussi termici assiali (metodo guardiato), oppure possono essere presenti estremità calibrate per valutare tali dispersioni assiali.

Isolanti soggetti alla marcatura CE

La marcatura CE è attualmente obbligatoria per gli isolanti impiegati nell'isolamento termico degli edifici, le cui norme di prodotto sono le UNI EN da 13162 a 13171. Inoltre dal 1 Agosto 2012 diventerà cogente anche la marcatura CE degli "Isolanti per gli impianti degli edifici e per le applicazioni industriali" che rientrano nelle norme UNI EN da 14303 a EN 14309, UNI EN 14313 ed UNI EN 14314. Tutte i prodotti isolanti citati devono essere caratterizzati termicamente seguendo i metodi a), b) e d) sopra descritti.

Laboratori notificati

Le norme di prodotto per la marcatura CE degli isolanti termici sopra descritte richiedono che il produttore, per poter dichiarare il valore di conduttività termica dei suoi prodotti, debba eseguire le prove iniziali di tipo riguardanti la conduttività termica presso un laboratorio notificato, ovvero un laboratorio che abbia ricevuto una specifica autorizzazione da parte di uno stato europeo.

In Italia la notifica per le norme sugli isolanti termici viene rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero degli Interni tramite appositi Decreti di abilitazione. L'elenco dei laboratori europei notificati per ciascuna norma di prodotto è consultabile sul sito della comunità europea denominato "NANDO". I rapporti di prova emessi in qualità di laboratorio notificato riportano sulla prima

pagina il numero identificativo del laboratorio stesso. L'elenco di tutti i report emessi come laboratorio notificato sono consultabili sul sito dello stesso laboratorio, come richiesto dalla Circolare del Ministero dell'Interno del 9 giugno 2011. Inoltre il laboratorio è tenuto a trasmettere periodicamente al Ministero dello Sviluppo Economico, l'elenco di tutti i report emessi come laboratorio notificato.

Caratterizzazione degli isolanti non soggetti alla marcatura CE

Nonostante l'elaborazione di numerose norme di prodotto, non tutti gli isolanti possiedono la relativa norma armonizzata. Per questi prodotti non è richiesta la marcatura CE, tuttavia se il produttore desidera questo tipo di marcatura può richiedere un Benestare Tecnico Europeo (ETA), rivolgendosi ad un ente appartenente all'EOTA. In Italia l'ente preposto a questa attività è l'ITC CNR di Bollate (Milano).

Osserviamo tuttavia che un isolante che non sia marcato CE deve essere ugualmente caratterizzato termicamente poiché le prestazioni termiche sono richieste dalla legislazione nazionale riguardante il risparmio energetico degli edifici. In particolare esiste il Decreto del 2 Aprile 98 [6] relativo alle modalità di certificazione delle caratteristiche termiche dei materiali per edilizia che stabilisce le caratteristiche termiche che devono essere dichiarate in funzione della tipologia di prodotto specificato nell'allegato A del Decreto stesso. Esiste inoltre la norma la UNI EN ISO 10456 [7] che stabilisce i criteri per valutare le caratteristiche termiche dichiarate e di progetto. In particolare la norma richiede che il valore termico dichiarato dal produttore deve essere riferito ad una di 4 condizioni di riferimento specificate nella stessa norma. Per gli isolanti termici normalmente si impiega la condizione "Ib": temperatura media di prova 10 C e contenuto di umidità in equilibrio in un ambiente a 23 °C e UR 50 %. Inoltre il valore dichiarato deve essere statisticamente rappresentativo della produzione e deve tenere conto dell'effetto dell'invecchiamento in un periodo ragionevole di vita. Come metodi di prova anche questa norma richiede di impiegare i metodi generali sopra descritti (piastra calda con anello di guardia, piastra con termoflussimetro e camera calda)

Laboratori con prove accreditate

Il Decreto del 2 Aprile 98 sopra citato stabilisce che, fatto salvo quanto richiesto dalla marcatura CE, le caratteristiche termiche dei prodotti ai quali si applica il decreto stesso, vengano determinate da laboratori accreditati o enti di certificazione accreditati, applicando procedure obbligatorie nel paese o norme tecniche elaborate dagli organismi di normazione europei.

L'accreditamento dei laboratori di prova viene eseguito ai sensi della norma UNI EN ISO/IEC 17025 [8], da appositi Enti appartenenti alla EA (European cooperation for Accreditation). In ciascun paese europeo esiste un solo ente di accreditamento che è visibile nel sito della EA (www.european-accreditation.org) . In Italia opera "ACCREDIA" nel cui sito (www.accredia.it) si può trovare l'elenco dei laboratori ed i relativi metodi di prova accreditati. È importante che le prove termiche siano accreditate poiché i risultati sono fortemente influenzati dalle condizioni termiche al contorno e quindi richiedono un rispetto rigoroso della procedura stabilita dalla norma. I laboratori accreditati forniscono a questo proposito maggiori garanzie, poiché sono sottoposti a visite ispettive annuali dove vengono presi in considerazione i seguenti requisiti previsti dalla norma UNI EN ISO/IEC 17025:

1. competenza tecnica del personale del laboratorio;
2 .taratura periodica di tutta la strumentazione riferita a campioni di riferimento internazionali;
3. rispetto della procedura di prova descritta nella norma di prova accreditata;
4. verifica della prova mediante campioni con caratteristiche certificate;
5. imparzialità del personale.

Per riconoscere un rapporto di prova accreditata è necessario verificare che sia presente sul report il marchio dell'ente di accreditamento e il codice dell'accreditamento. In Italia si applica il marchio ACCREDIA (in precedenza SINAL) (si veda la figura 4). I rapporti di prova accreditati sono riconosciuti e accettati in ambito nazionale, europeo ed internazionale in virtù di specifici accordi multilaterali di mutuo riconoscimento dell'EA e dell'ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation), sottoscritti da ACCREDIA e dagli Organismi di Accreditamento di altri Paesi.

Caratterizzazione termica degli isolanti riflettenti.

È stata recentemente pubblicata la norma UNI EN 16012 [9] relativa alla determinazione delle caratte-

Fig. 4 *– Marchio presente nei rapporti di prove accreditate: marchio "ACCREDIA" (in precedenza SINAL).*

ristiche termiche dichiarate degli isolanti riflettenti. Con questo termine si intendono quei prodotti caratterizzati dalla presenza di superfici riflettenti o bassoemissive adiacenti a intercapedini d'aria o a materiali fibrosi a bassa densità permeabili all'irraggiamento termico. La presenza delle superfici riflettenti riduce lo scambio per irraggiamento termico in tali cavità in maniera analoga alle vetrate isolanti bassoemissive, consentendo in questo modo di aumentare la resistenza termica dell'isolante.
La norma suddivide gli isolanti riflettenti in 4 tipologie come mostrato nello schema di figura 5:

- Tipo 1: prodotti con superfici piane e parallele, come ad esempio pannelli isolanti tradizionali rivestiti con un film riflettente;
- Tipo 2: prodotti con superfici non piane ma con cavità inferiori a 5 mm come ad esempio gli isolanti a bolle con superfici riflettenti;
- Tipo 3: prodotti aventi uno spessore non uniforme come ad esempio gli isolanti riflettenti multistrato provvisti di cuciture o saldature;
- Tipo 4: prodotti costituiti da film riflettenti di spessore inferiore a 2 mm che incorporano una o più intercapedini di aria. In questa tipologia di prodotto la resistenza termica dei film è trascurabile e la resistenza termica del sistema isolante è dovuta interamente alle intercapedini di aria delimitate dai film.

Per caratterizzare termicamente questi prodotti la norma definisce quattro metodi di prova:
-metodo A - piastra calda con anello di guardia;
-metodo B - termoflussimetro;
-metodo C – doppia camera guardiata o calibrata (hot box);
-metodo D - misura della emissività e calcolo della resistenza termica.
I metodi A e B consentono di misurare la "core thermal resistance" ovvero la resistenza termica tra le superfici esterne del prodotto, senza il contributo delle intercapedini d'aria laterali. Questi due metodi sono applicabili ai prodotti di tipo 1 e 2.
Il metodo C, che utilizza la doppia camera, consente di misurare la resistenza termica dell'isolante riflettente comprensiva del contributo delle intercapedini di aria sui due lati dell'isolante. Il campione in prova viene posizionato verticalmente all'interno di due pannelli piani con due intercapedini laterali di spessore almeno 25 mm. Questo metodo è applicabile ai prodotti di tipo 1, 2 e 3. Oltre alle misure di resistenza termica sopra descritte è necessario misurare l'emissività delle superfici esterne dell'isolante. Questa misura deve essere eseguita attraverso un emissometro descritto nella norma o con metodi equivalenti. Siccome le superfici riflettenti possono essere soggette a fenomeni corrosivi, la norma richiede che le misure di emissività e di resistenza termica nell'hot box siano eseguite dopo un invecchiamento accelerato di 28 giorni a 70 °C e UR 90 %.
Il metodo D si applica ai prodotti di tipo 4 e consiste nel misurare solamente l'emissività delle superfici dei film bassoemissivi, poiché la loro resistenza termica è trascurabile e le caratteristiche termiche del prodotto comprensivo delle intercapedini di aria vengono valutate attraverso le relazioni riportate nella norma UNI EN ISO 6946 [10].
Le caratteristiche termiche degli isolanti riflettenti comprensive del contributo delle intercapedini d'aria dipendono dal loro orientamento e dalla direzione del flusso termico a causa dei moti convettivi dell'aria. In generale possiamo af-

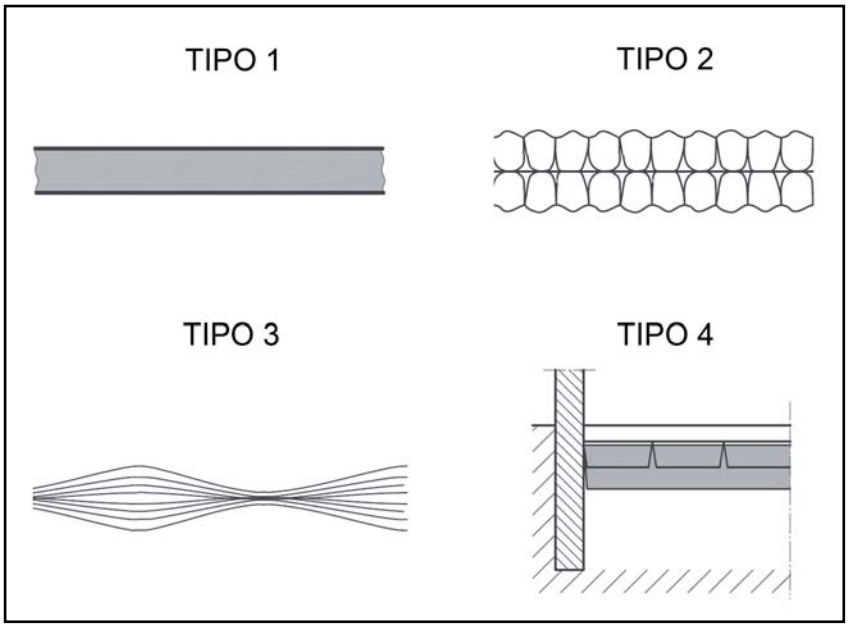


Fig. 5 *– Tipologie di isolanti riflettenti.*

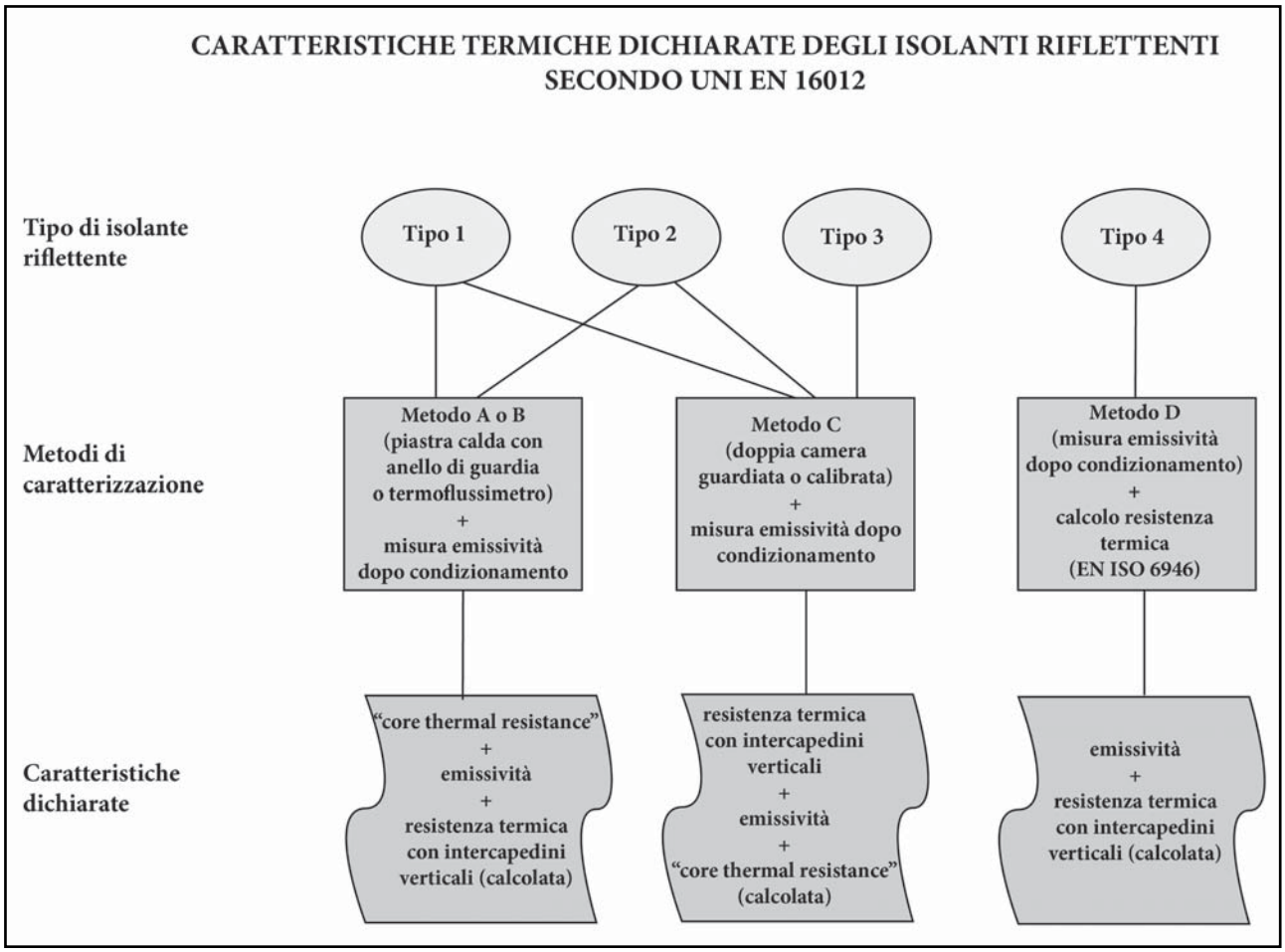


Fig. 6 *– Sintesi delle caratteristiche termiche dichiarate, in funzione del tipo di isolante riflettente e del metodo di prova.*

fermare che le migliori prestazioni di un isolante riflettente si raggiungono in copertura, con flusso di calore discendente (condizioni estive) e con eventuale ventilazione dell'intercapedine. È ovvio tuttavia che il valore di resistenza termica valutato in tali condizioni non può essere applicato per determinare le dispersioni termiche in condizioni invernali, poiché nel caso di flusso ascendente la resistenza termica si riduce notevolmente. Inoltre il valore valutato in copertura con flusso di calore discendente non può essere applicato a pareti verticali e tantomeno a pavimenti. Allo scopo di rendere confrontabili i prodotti riflettenti presenti sul mercato, la norma ha stabilito che le prestazioni termiche dichiarate debbano essere riferite ad orientamento verticale delle intercapedini (ovvero uso dell'isolante in parete) come risulta dalla figura 7, che descrive le caratteristiche termiche dichiarate in funzione della tipologia di isolante riflettente e del metodo impiegato. Il produttore può fornire anche altre caratteristiche termiche, valutate attraverso procedure normalizzate, ma è necessario indicare le condizioni termiche di applicazione (flusso termico verticale ascendente, flusso termico verticale discendente, temperature, spessori). In mancanza di queste informazioni di base, il valore di resistenza termico dichiarato diventa inutilizzabile per il termotecnico che debba valutare il fabbisogno energetico di un edificio.

Conclusioni

In questo articolo abbiamo analizzato i metodi di prova per la caratterizzazione termica degli isolanti termici, mettendo in evidenza come tali metodi siano idonei per tutti gli isolanti, sia quelli tradizionali che quelli innovativi non ancora soggetti alla marcatura CE. Abbiamo inoltre descritto i laboratori "notificati" richiesti nella marcatura CE degli isolanti termici, ed i laboratori "accreditati" richiamati nel Decreto del 2 Aprile 98. Data l'importanza delle prestazioni termiche nella valutazione del risparmio energetico degli edifici e la loro sensibilità alle condizioni di prova, si è sottolineato la necessità che le prove di caratterizzazione termica siano "accreditate".

Sono stati descritti gli isolanti soggetti alla marcatura CE tra cui gli isolanti per impianti e per le applicazioni industriali la cui marcatura diventerà cogente dal 1 Agosto 2012. È stata analizzata la recente norma UNI EN 16012 relativa alla valutazione delle caratteristiche termiche dichiarate degli isolanti riflettenti. Questi prodotti sono caratterizzati da una notevole variabilità delle prestazioni termiche in funzione delle condizioni di applicazione (orientamento e direzione del flusso termico e temperature) a causa dei moti convettivi dell'aria nelle intercapedini. Per questa ragione la norma ha stabilito che il valore dichiarato di resistenza termica, comprensiva del contributo delle intercapedini d'aria, sia riferito alla condizione di orientamento verticale. Ciò consentirà di poter eseguire un confronto tra i differenti prodotti riflettenti esistenti sul mercato a parità di condizioni termiche.

Riferimenti

[1] UNI EN 12667:2002 - Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro - Prodotti con alta e media resistenza termica.

[2] UNI EN 12664:2002 - Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro - Prodotti secchi e umidi con media e bassa resistenza termica.

[3] UNI EN ISO 8990:1999 - Isolamento termico - Determinazione delle proprietà di trasmissione termica in regime stazionario - Metodo della doppia camera calibrata e della doppia camera con anello di guardia.

[4] UNI EN ISO 8497:1999 - Isolamento termico - Determinazione delle proprietà di trasmissione termica in regime stazionario degli isolanti termici per tubazioni circolari.

[5] UNI EN 1934:2000 - Prestazione termica degli edifici - Determinazione della resistenza termica per mezzo del metodo della camera calda con termoflussimetro – Muratura.

[6] Decreto del 2 Aprile 98 – Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.

[7] UNI EN ISO 10456:2008 - Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.

[8] UNI EN ISO/IEC 17025+EC:2007 - Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

[9] UNI EN 16012:2012 - Isolamento termico degli edifici - Isolanti riflettenti - Determinazione della prestazione termica dichiarata.

[10] UNI EN ISO 6946:2008 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.

[11] UNI EN 410:2011 - Vetro per edilizia Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.

[12] ASTM E 1980:2011 - Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces.

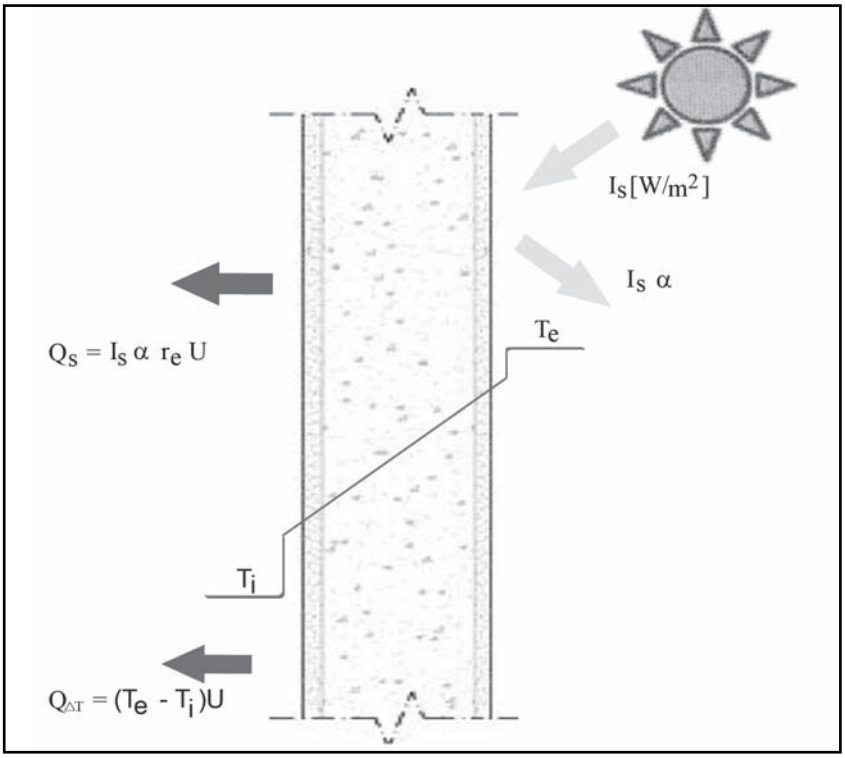


Fig. 7 *– Flussi termici stazionari attraverso una parete sottoposta ad irraggiamento solare ed a salto di temperatura tra i due ambienti.*

** Dottore in fisica, responsabile della sezione Trasmissione del calore e del laboratorio di Ottica dell'Istituto Giordano.*

PROGETTO DI AMPLIAMENTO PER LA SCUOLA SUPERIORE DI 2° GRADO DEL "CENTRO SALESIANO DON BOSCO" DI TREVIGLIO (BG)

di

Giovanni Agliardi *

Introduzione al progetto

A ridosso del Centro Storico, è sorto e si è sviluppato, a partire dal 1894 l'attuale **"Centro Salesiano don Bosco"**.

Ampi fabbricati che ospitano aule, laboratori, attrezzature sportive e spaziosi cortili, contraddistinguono la struttura fisica dell'Opera Salesiana Trevigliese.

A tutt'oggi gli allievi che frequentano la scuola Salesiana sono milleduecentocinquantadue.

L'esigenza di un intervento di rinnovo funzionale degli ambienti esistenti per dotarli di spazi, servizi, attrezzature e strumenti, indispensabili per adeguarsi alle nuove esigenze dei tempi e alle richieste di una sempre più adeguata convivenza giovanile, si concretizza con la **proposta progettuale** che interessa la **demolizione e successiva ricostruzione con ampliamento dell'edificio, ad un unico** piano, che lambisce con le proprie strutture verticali, via Sola (lato OVEST) e l'esistente campo da calcio verso il sedime interno di proprietà (lato EST).

Il progetto propone materiali e tecnologie dei tempi di cui è espressione, reinterpreta i materiali tradizionali e preesistenti delle facciate che va a "ricucire"sia nelle forme che nelle tecniche d'uso e di lavorazione. Un esempio sono le facciate con **''isolamento a cappotto''**, in parte anche **''ventilate''**, il tetto piano rovescio, l'impiego di impianti di riscaldamento radiante a pavimento, la posa di materiali il più possibile naturali, ampie vetrate con caratteristiche di isolamento termico inferiori agli standard minimi previsti dalla legge, lo studio del soleggiamento e la predisposizione di schermature per mitigare l'incidenza solare.

Fig. 1 *– Via Sola : situazione pre - progetto*

In definitiva il progetto presenta tratti comuni e scelte progettuali che costituiscono i caratteri consolidati dell'architettura ecocompatibile, **consapevole che gli attuali alti costi di gestione degli edifici inducono alla efficienza energetica dell'immobile (involucro e impianti)** soprattutto in un ottica di contenimento dei consumi energetici auspicato dalle normative europee e nazionali ed ormai in fase di applicazione.

Fig. 2 *– Via Sola : Render di Progetto*

Gli edifici scolastici, attraverso la loro qualità, i materiali impiegati, la loro fruibilità, sono essi stessi in grado di comunicare questi concetti, e diventano per tanto strumento di visibilità e comunicazione con la cittadinanza ed in particolare con le nuove generazioni.

Costruire una scuola sana, ecocompatibile, sostenibile, non significa solo una particolare cura nella scelta dei materiali e nemmeno nelle scelte progettuali, significa piuttosto pensare globalmente ad un percorso di sostenibilità, ecologicità, salubrità, che attraversa i percorsi didattici, le reti relazionali ed in fine gli spazi progettati e costruiti.
Un edificio scolastico ecocompatibile significa proprio questo: punto d'arrivo e di partenza per un modo nuovo di vedere e vivere la scuola.

Scheda del Progetto
Inizio lavori del 17/08/2009
Fine lavori previsto per il 31/05/2012
Superficie Coperta = mq 1756.55
Volume = mc 19822.32

CONTESTO:
Complessivamente l'edificio si sviluppa su tre piani ed accogli n° 25 aule per la didattica, n° 2 laboratori (di chimica e di fisica) con annessa Aula per lavori di gruppo e deposito per apparecchiature e materiali, n° 1 aula docenti, oltre agli spazi per servizi e connettivo.
A ciò va aggiunta una palestra con relativi spogliatoi.

Particolare attenzione è stata data all'analisi del clima locale, all'utilizzo di una forma compatta (rapporto S/V= 0,32), ad un efficace isolamento, ad un uso passivo e attivo dell'energia solare, all'utilizzo di serramenti e soluzioni impiantistiche ad alto rendimento.
Dal punto di vista formale si è cercato di dare grande importanza all'aspetto della comunicazione con l'esterno.

L'edificio è riconoscibile a chi passa per la strada (Via Sola) o in lontananza. Allo stesso tempo permette di "vedere" anche dall'interno, opportunamente filtrato, lo spazio esterno.
Da qui la possibilità di riconoscere la mutevolezza del tempo, rifuggendo ambienti anonimi e socialmente debilitanti.

QUALITA' DELL'AMBIENTE ESTERNO:
Orientamento dell'edificio che favorisce il confort interno e un maggior risparmio energetico. Protezione dai venti dominanti e dalla radiazione solare tramite l'orientamento e le strutture frangisole mobili o fisse collocate davanti ai serramenti esterni.

I sistemi ombreggianti impiegati sono del tipo : tapparelle avvolgibili con cassonetti isolati termicamente, frangisole estruso brise – soleil in alluminio ed in listelli di ''cotto'', tende su rulli per esterni, lamelle frangisole con cassonetti isolati per i serramenti del blocco palestra, vegetazione a foglia caduca ad est.

QUALITA' DELL'AMBIENTE INTERNO:
Promozione della ventilazione e dell'illuminazione naturale; comfort termo-acustico; progetto del colore degli ambienti realizzato mediante l'utilizzo di materiali ecologici.

MATERIALI:

Pareti esterne: sistema costruttivo in muratura con laterizi porizzati, in alcuni punti parete ventilata, ovunque isolamento termico a "cappotto" (spessore minimo cm 14) con indubbi benefici di comfort abitativo, dovuti all'abbassamento della temperatura superficiale interna delle murature sia in estate che in inverno. Nel caso specifico si è seguito una sorta di ''standard costruttivo'' passivhaus. E' stato possibile classificare (A.C.E. Cened +) la qualità dell'involucro nella **fascia B (7,68 KWh/m³a) per il fabbisogno termico per la climatizzazione estiva, e nella Classe A+ (2,64 KWh/m³a) il fabbisogno per la climatizzazione invernale.**

Struttura portante in cemento armato (pilastri e travi) con solette di tipo "predalles" prefabbricate.

Pareti interne: pareti "leggere" costruite a secco mediante sottostrutture metalliche rivestite con lastre in gesso-fibra con interposta lana di roccia e/o fibra di legno che garantiscono i requisiti fonoisolanti, resistenza al fuoco, stabilità, resistenza meccanica, prestazioni capacitive.

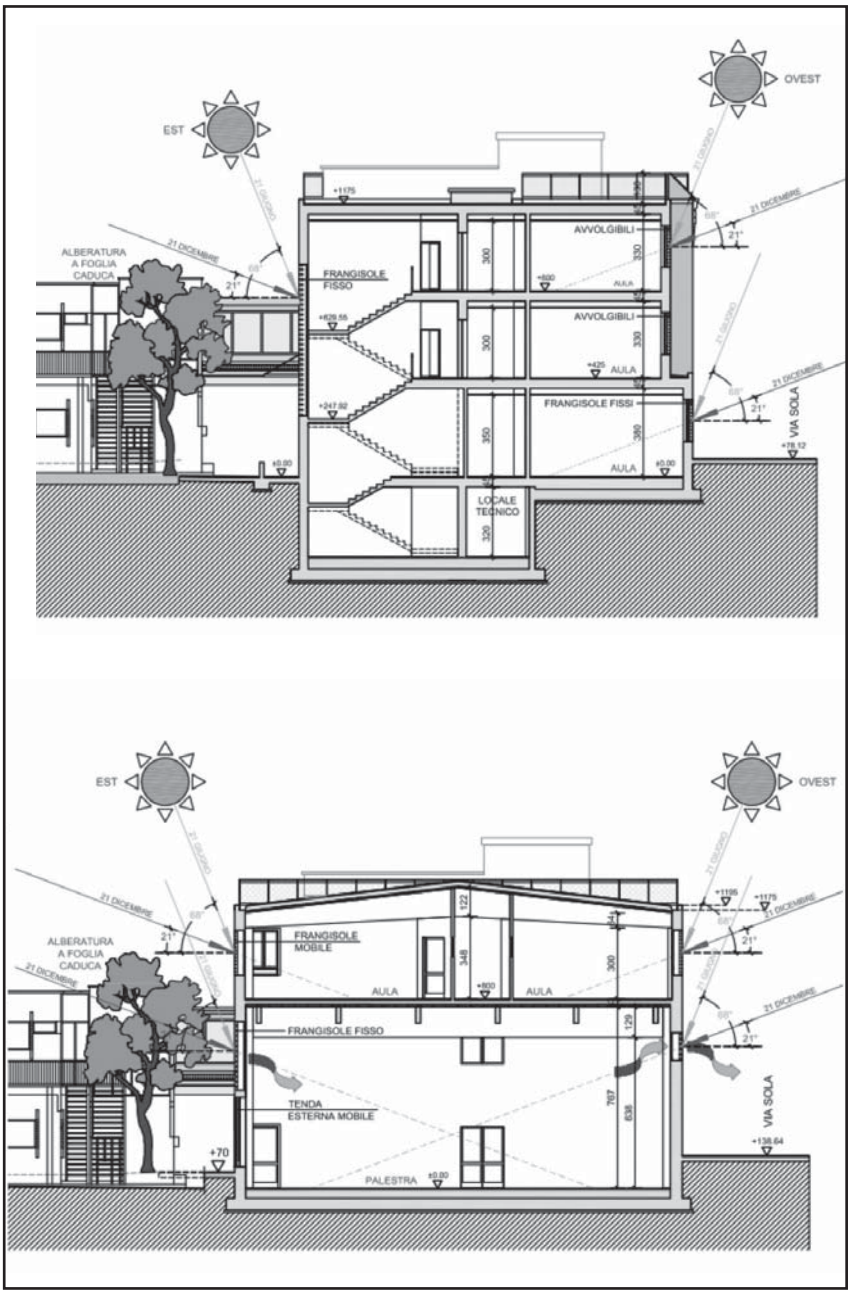


Fig. 3 *– L'edificio nel contesto energetico del sito : orientamento, illuminazione, controllo del soleggiamento, ventilazione naturale, sistemi solari passivi*

Copertura piana: "tetto rovescio" con finitura superiore pedonabile per la manutenzione (sopra le aule). Isolamento con vetro cellulare sp. cm 14 su struttura in predalles con laterizio.

Copertura a falde: struttura in legno lamellare (sopra la palestra) con manto in alluminio aggraffato. Isolamento con lana di roccia sp. cm 16 e tetto ventilato.

Superfici Trasparenti con serramenti in P.V.C. con vetri basso emissivi, aventi trasmittanza media Uw = 1,34 W/m²K.

Il progetto ha confermato che le soluzioni tecniche previste e simulate con il software TEMPAIR di Anit possano costituire u punto di partenza efficace anche per il raffrescamento estivo e che la redazione di elaborati grafici di dettaglio ha permesso di riportare anche in cantiere la stessa cura esecutiva prestata durante la fase progettuale.

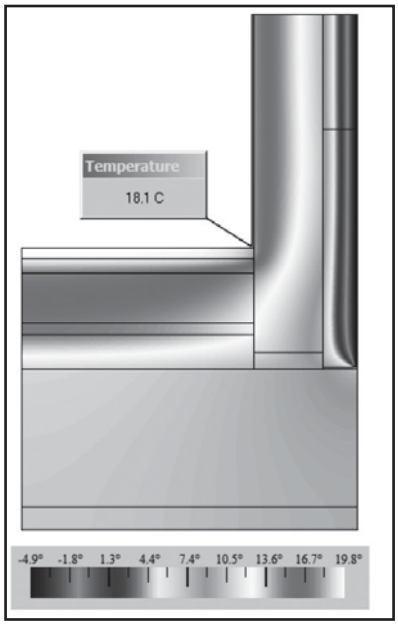


Fig. 4 *– Studio agli elementi finiti : ponti termici*

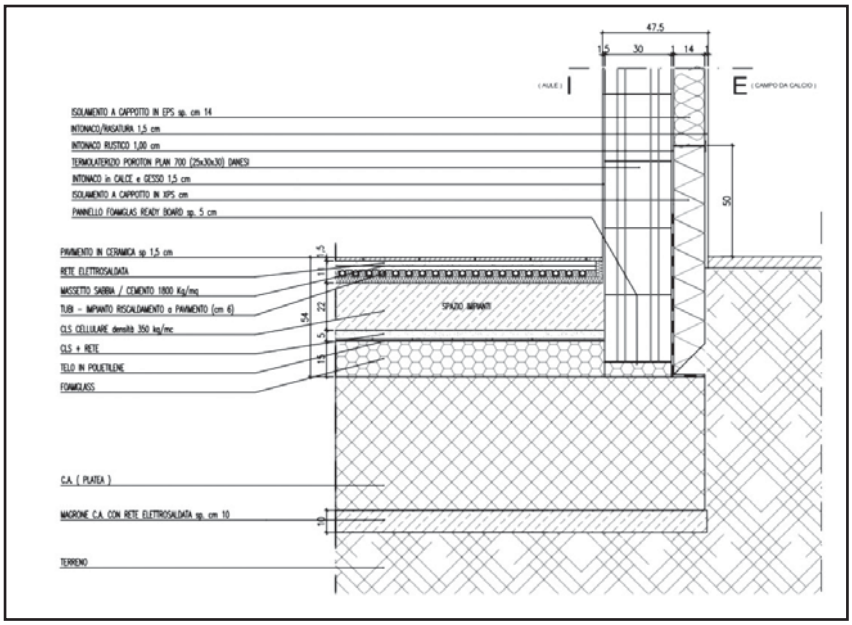


Fig. 5 *– particolare costruttivo*

IMPIANTI:
Predisposizione per un futuro impianto fotovoltaico (anche a servizio dell'impianto geotermico in progetto) con potenza di 46,80 KW per una produzione di energia totale annua pari a 50.436,18 KW. Impianto di riscaldamento del tipo a bassa temperatura (pannelli radianti a pavimento). La scelta è stata quella di puntare ad un edificio poco "energivoro".

Per la climatizzazione invernale, quella estiva e la produzione di acqua calda sanitaria è presente un **impianto geotermico** con pompe aventi una portata massima di 10 l/sec.
La pompa di calore acqua / acqua abbinata ad una sonda geotermica garantisce un risparmio energetico elevato nella stagione invernale e nella stagione estiva garantisce anche un adeguato raffrescamento. E' da ricordare che una scuola Superiore di Secondo Grado chiude i propri battenti alla fine del mese di luglio a seguito della presenza degli studenti impegnati con i ''recuperi dei debiti scolastici'' e con la ''maturità''. In realtà un edificio scolastico di questo tipo è chiuso solo nel mese di agosto.

E' altresì previsto un impianto di **Ventilazione Meccanica** a doppio flusso con recupero termico ad alta efficienza (75%). Oltre a garantire vantaggi dal punto di vista ''termìco'' ed ''ambientale'' ne beneficerà la salute degli studenti ed insegnanti che nelle classi trascorrono un terzo della loro giornata.
In particolare malattie delle vie respiratorie, asma e allergie saranno fortemente ostacolate dal continuo controllo dell'umidità relativa interna e dalla pulizia dell'aria da sostanze come le polveri sottili.

Conclusione
Oggi, un progetto è giusto che dal punto di vista architettonico assuma come riferimento l' immagine dell'esistente, '' modelli di identità morfologico – ambientale '' per analizzare la cultura del luogo, di cui l'architettura non può che essere l'espressione, ma deve assumere e racchiudere in sé anche la ''sostenibilità'' come uno dei principali valori di riferimento rispondendo a criteri e bisogni di salubrità, ecologicità e sostenibilità appunto.
Il committente ed il progettista devono essere disponibili a politiche coraggiose, disponibili a pensare globalmente ed agire localmente per lasciare il mondo un po' migliore di come è stato trovato.

** Arch. Giovanni Agliardi*
Socio Anit
Tecnico bioedile ANAB-IBN
Consulente Energetico
CasaClima

MATERIALI ISOLANTI CON E SENZA MARCATURA CE: LA CORRETTA COMMERCIALIZZAZIONE E IL LAMBDA DICHIARATO

di

Alessandro Panzeri *

Materiali isolanti termici e regole europee e nazionali

Quali sono le leggi che governano la commercializzazione dei materiali isolanti in edilizia?

I materiali isolanti in quanto prodotti da costruzione e stabilmente presenti all'interno dell'involucro edilizio rientrano nella casistica dei provvedimenti relativi alla direttiva 89/106 (denominata anche CPD) dei prodotti da costruzione. La direttiva prescrive che al fine della tutela del consumatore e della corretta circolazione in territorio comunitario delle merci (con l'eliminazione o la riduzione delle barriere tecniche) i prodotti da costruzione devono indicare in modo uniforme, univoco e standardizzato le caratteristiche per le quali vengono venduti nel mercato dell'edilizia.

Nella realizzazione dell'edificio devono essere garantiti i seguenti requisiti: resistenza meccanica e stabilità, sicurezza in caso di incendio, igiene salute e ambiente, sicurezza nell'impiego, protezione acustica e risparmio energetico ed isolamento termico. L'attuazione del rispetto dei requisiti è concretizzata per mezzo delle norme di prodotto armonizzate che stabiliscono come ogni prodotto deve garantire il rispetto dei requisiti.

La direttiva è del 1989 e quindi i decreti di recepimento nazionale sono diversi e realizzati nell'arco di vent'anni. Ad oggi la direttiva è sostituita dal regolamento nr.305 del 2011 che andrà a integrare e modificare nel futuro alcuni criteri per la corretta commercializzazione dei materiali da costruzione.

La direttiva europea è stata attuata per mezzo di leggi nazionali: l'immagine [1] mostra i principali riferimenti legislativi relativi alla direttiva 89/106 per quanto riguarda i materiali isolanti con l'attuazione della stessa messa in atto dal DPR 93/246 integrato dal DPR 97/499.

Come di evince, la direttiva europea non è l'unico provvedimento legislativo ad intervenire sui requisiti dei materiali isolanti: dal 1991 infatti, prima del recepimento della direttiva, la legge 10 richiede all'articolo 32 che i prodotti isolanti siano certificati: nel 1998 il DM 02/04/1998 rende applicabile tale richiesta della legge 10 e indica che i valori di conduttività termica lambda o di resistenza termica aerica e di massa volumica dei materiali isolanti devono essere certificati da laboratori o organismi di certificazione di prodotto accreditati a livello europeo.

Cosa dice la legge 10/91 e il DM 02/04/1998?:

L'ambito di applicazione riguarda i prodotti che sono commercializzati in via autonoma che assolvono ad una o più funzioni energeticamente significative. I soggetti coinvolti sono: il produttore che rilascia le "dichiarazioni del produttore" e gli organismi riconosciuti come indipendenti rispetto all'oggetto in questione che effettuano le prove per la determinazione delle prestazioni tecniche dei prodotti (laboratori, ecc…).

L'allegato A del decreto contiene un elenco (da revisionare periodicamente) dei componenti di edifici e di impianti

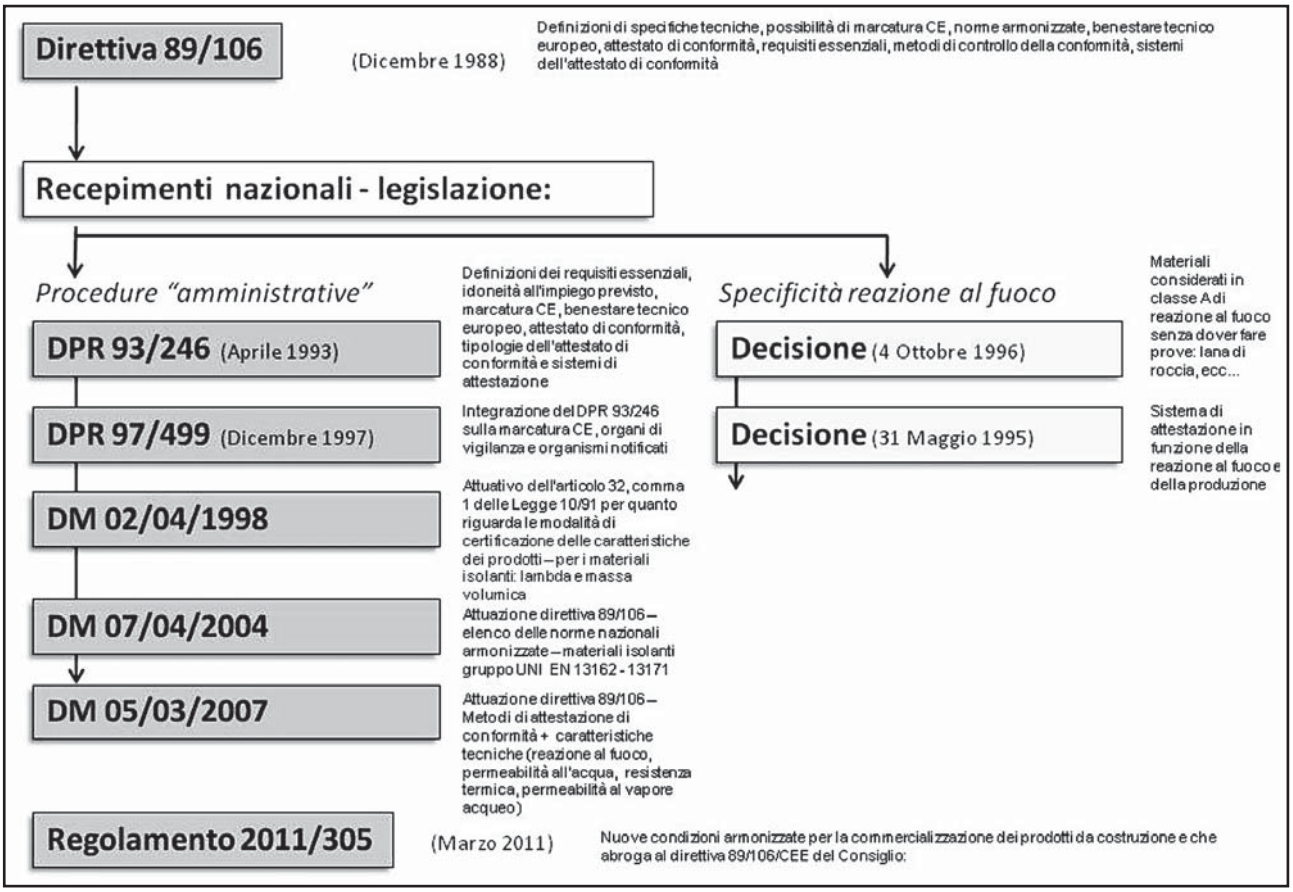


Immagine 1 – *Schema di attuazione delle direttiva europea 89/106 sui prodotti da costruzione e altre leggi riguardanti la commercializzazione dei prodotti da costruzione*

soggetti all'obbligo della certificazione; l'elenco entra nello specifico dei materiali: per esempio sono indicati come materiali di cui determinare le caratteristiche termiche i materiali sfusi e di riempimento a base di argilla espansa, fibre di cellulosa, fibre minerali, oppure i manufatti in fibre minerali, in materie plastiche cellulari espanse, a base di materiale di provenienza vegetale, ecc...

Lo spirito della legge è molto chiaro e anche esplicitamente indicato: i materiali che sono proposti al mercato nazionale in modo da indurre l'acquirente a ritenere il prodotto destinato a qualsivoglia utilizzo ai fini del risparmio di energia (art. 2, comma 2) sono soggetti all'obbligo di certificazione. E' altresì evidente che l'elenco dell'allegato A (non aggiornato periodicamente) non comprende molti materiali proposti come prodotti volti all'isolamento termico [immagine 2].

Cosa dice la direttiva europea CPD per la corretta commercializzazione?

Alla legge 10/91 e al suo decreto attuativo si affianca l'attuazione delle direttiva europea sui materiali da costruzione che comporta due passaggi fondamentali per la loro commercializzazione:

-che documentazione è da produrre per commercializzare il materiale

-quali caratteristiche del prodotto devo indicare e come devo indicarle

La direttiva infatti si applica ai materiali da costruzione nei casi in cui devono garantire il rispetto di uno o più requisiti essenziali: per i materiali isolanti il requisito essenziale principale è quello di risparmio energetico ed isolamento termico al quale si affianca anche la sicurezza in caso di incendio.

Come accennato in precedenza,il regolamento attuativo della direttiva europea è il DPR 93/246 intergrato dal DPR 97/499 che introducono la condizione per i prodotti di essere idonei all'impiego previsto per poter essere immessi sul mercato (vedremo poi che

ALLEGATO A

ELENCO DEI COMPONENTI DI EDIFICI E DI IMPIANTI SOGGETTI ALL'OBBLIGO DELLA CERTIFICAZIONE

COMPONENTI	CARATTERISTICHE
I. MATERIALI	
a) Calcestruzzo cellulare, di argilla espansa, di inerti espansi di origine vulcanica, di perlite e di vermiculite, di altri inerti leggeri	Massa volumica, conduttività termica
b) Intonaci isolanti	Massa volumica, conduttività termica
c) Materiali sfusi e di riempimento a base di argilla espansa, fibre di cellulosa, fibre minerali, perlite espansa, vermiculite espansa, polistirene espanso in granuli, sughero espanso in grani, pomice naturale, scorie espanse, poliuretano	Massa volumica, conduttività termica
II. MANUFATTI, ELEMENTI PER MURATURE E CHIUSURE PERIMETRALI	
a) Manufatti in fibre minerali, in materie plastiche cellulari espanse (polistirene, polietilene, cloruro di polivinile, poliuretano, poliisocianurato, resine fenoliche, ureiche e melamminiche) a base di materiale di provenienza vegetale con leganti inorganici, a base di materiale espanso di provenienza vegetale (sugheri), in vetro cellulare espanso, in idrosilicato di calcio, realizzati con materiali di provenienza organica ed inorganica con leganti vari	Resistenza termica areica o conduttività termica
b) Elementi per murature di laterizio alleggerito in pasta, di laterizio normale con prestazioni termiche speciali ottenute mediante una geometria ottimizzata, in calcestruzzo di argilla espansa, in calcestruzzo cellulare, in calcestruzzo di inerti espansi di orgine vulcanica, in calcestruzzo con altri tipi di inerte leggero, in calcestruzzo normale con prestazioni termiche speciali ottenute mediante una geometria ottimizzata e/o mediante interposizione di materiale isolante	Massa volumica, resistenza termica areica
c) Chiusure perimetrali:	
serramenti e chiusure trasparenti o traslucide con valore di conduttanza globale inferiore a 5 W/m^2K	Trasmittanza termica, trasmissione luminosa, permeabilità all'aria
vetri isolanti, vetri a controllo solare, vetri a bassa emissività, elementi trasparenti di materiale plastico	Trasmittanza termica, trasmissione luminosa, fattore solare
pannelli metallici compositi preisolati, pannelli prefabbricati	Conduttanza termica

Immagine 2 – *Allegato A, DM 02/04/1998 – elenco dei componenti di edifici e di impianti soggetti all'obbligo di certificazione e caratteristiche da certificare*

diverse sono le possibilità per dimostrare l'idoneità e la marcatura CE è uno dei principali strumenti per espletare tale scopo).

L'articolo principale del decreto attuativo è l'articolo 11 dedicato alla vigilanza e al comma 3 viene indicato che "i prodotti, che risultino non muniti della marcatura CE, o dell'attestato di conformità, o del benestare tecnico europeo, o ne siano comunque privi devono essere immediatamente ritirati dal commercio e non possono essere incorporati o installati in edifici". In sintesi il produttore di materiali isolanti deve attestare l'idoneità all'impiego del proprio materiale rispetto al requisito essenziale di isolamento termico con gli strumenti indicati nel comma. Nel DPR 93/246 sono infatti dedicati tre articoli alla marcatura CE, al benestare tecnico europeo e all'attestato di conformità. Il criterio di base di queste tipologie di attestazione dell'idoneità è l'aver fatto testare i prodotti da enti indipendenti rispetto al produttore, in accordo con le norme di riferimento per le prove e di monitorare la conformità di quanto prodotto con quanto dichiarato [immagine 3]. In assenza di norma armonizzata è possibile comunque immettere sul mercato il materiale isolante (ovvero senza marchio CE) dimostrando, in accordo con le richieste della direttiva, la conformità del prodotto al requisito "risparmio energetico".

Gli attestati di conformità nella forma di "certificato di conformità" o "dichiarazione di conformità" presuppongono in generale delle prove sulle caratteristiche dei materiali in accordo con la normativa e procedure di controllo da parte del produttore sulla produzione in fabbrica.

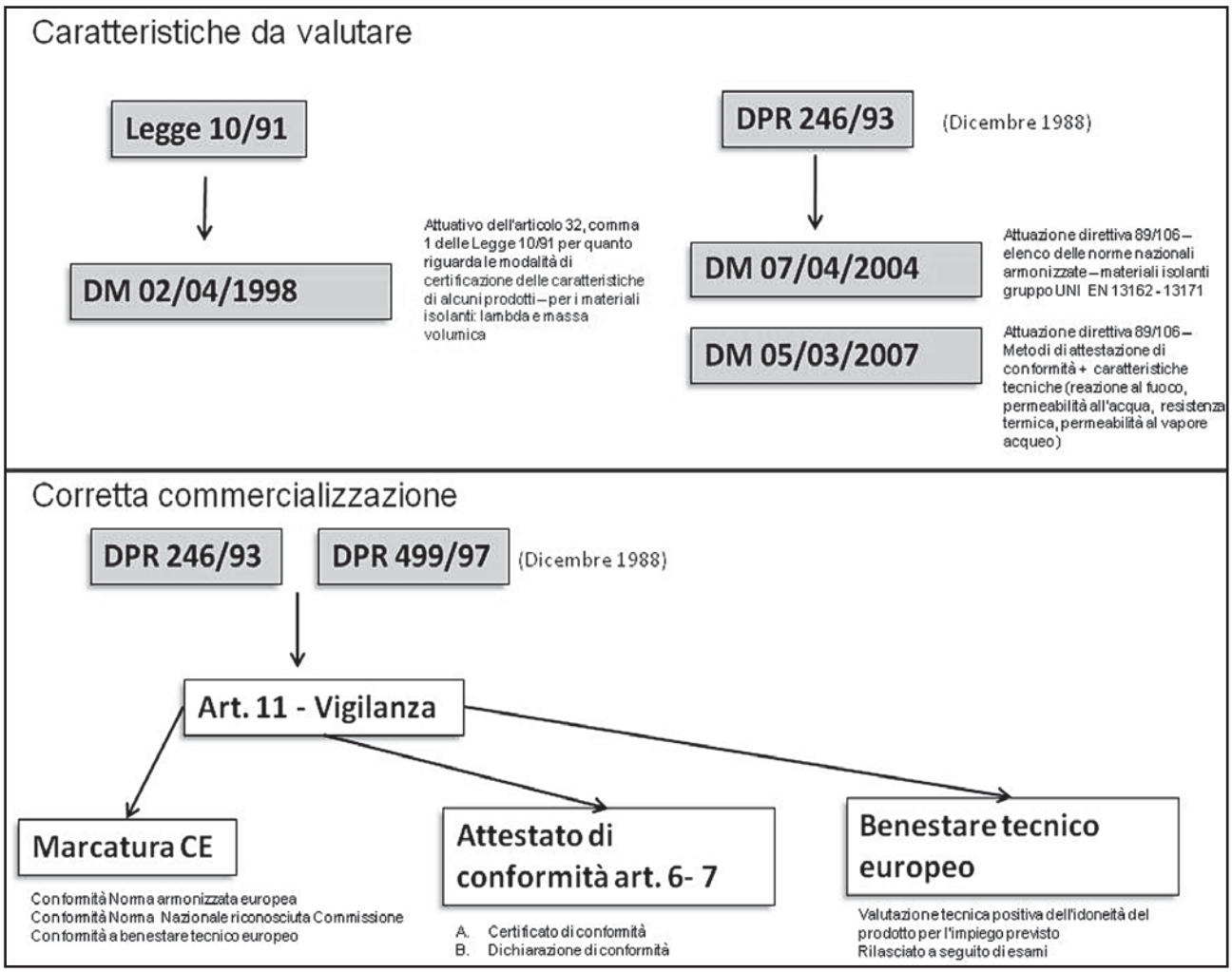


Immagine 3 – *Legislazione di riferimento per le caratteristiche da valutare e per la corretta commercializzazione*

I materiali isolanti e le norme armonizzate

Quando un prodotto può essere marcato CE?

I materiali isolanti per edilizia che hanno una norma armonizzata (gruppo UNI EN 13162-13172) devono essere marcati CE; la tabella riassume gli attuali isolanti prodotti in pannelli con l'obbligo di marcatura CE; l'applicazione e l'uso delle norme armonizzate è sancito dal DM 07/04/2004 attuativo delle direttiva 89/106 che richiama l'elenco delle norme e specifica la fine del periodo di coesistenza delle disposizioni legislative nazionali preesistenti.

UNI EN 13162:2009	Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica
UNI EN 13163:2009	Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica (EPS)
UNI EN 13164:2009	Prodotti di polistirene espanso estruso ottenuti in fabbrica
UNI EN 13165:2009	Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica
UNI EN 13166:2009	Prodotti di resine fenoliche espanse (PF) ottenuti in fabbrica
UNI EN 13167:2009	Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica
UNI EN 13168:2009	Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica
UNI EN 13169:2009	Prodotti di perlite espansa (EPS) ottenuti in fabbrica
UNI EN 13170:2009	Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica (ICB)
UNI EN 13171:2009	Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica
UNI EN 13172:2008-10	Isolanti termici - Valutazione della conformità

Tabella 1 – *attuali norme armonizzate di prodotto per i materiali isolanti per edilizia*

Il quadro di riferimento relativo ai materiali indicati in tabella è oggetto di ulteriori integrazioni con la pubblicazione del DM 05/03/2007 dedicato all'individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di "Isolanti termici per l'edilizia". Nel decreto, i cui ambiti di applicazione sono esclusivamente i prodotti presenti nella tabella, vengono specificati due aspetti: quale sistema di attestazione della conformità deve essere impiegato in relazione all'euroclasse di reazione al fuoco del prodotto e quali caratteristiche tecniche devono essere dichiarate obbligatoriamente a cura del fabbricante (tabella prevalentemente in accordo con le appendici ZA delle norme di prodotto). In sostanza per gli usi soggetti ai requisiti di reazione al fuoco e per tutti gli usi, per i materiali presenti in tabella è obbligatorio indicare la reazione al fuoco per mezzo delle euro classi, la permeabilità all'acqua, la resistenza termica e la permeabilità al vapore acqueo.

Ma quali sono i contenuti di una norma di prodotto? Una norma armonizzata entra nel dettaglio di quali sono i requisiti del prodotto per tutte le applicazioni (es. resistenza termica e conduttività) e di quali per applicazioni specifiche (es. assorbimento d'acqua) indicando la norma di riferimento per il metodo di prova e il modo di classificare la prestazione con dei livelli o delle classi. Stabilito il comportamento di un materiale in merito a determinati requisiti il passaggio successivo è assicurare la conformità di quanto prodotto rispetto a quanto dichiarato; per potere valutare la conformità il produttore realizza forme di controllo della produzione in fabbrica e prove su campioni prelevati in fabbrica in accordo con la norma UNI EN 1372 – valutazione della conformità per isolanti termici per edilizia - e in accordo con la propria norma di prodotto.

Per poter valutare la conformità vi sono diversi sistemi di attestazione come descritto in tabella:

In generale il sistema di attestazione dei requisiti per i produttori di materiali isolanti è il terzo con prove iniziali tipo realizzate da laboratorio esterno accreditato e notificato e controllo della produzione in fabbrica da parte del produttore. Il sistema di attestazione della conformità diventa maggiormente "severo" (e quindi si sposta verso il livello 1)e coinvolge maggiormente organismi esterni di controllo anche in fase di produzione quando entra in gioco il requisito di reazione al fuoco e il prodotto e la sua reazione al fuoco è influenzabile durante il processo produttivo.

In rifermento a tale aspetto sono state pubblicate "decisioni" della Commissione Europea proprio in merito alla reazione al fuoco e al tipo di controllo in fabbrica che deve essere realizzato. La decisione del 31/05/1995 indica che per i materiali per l'isolamento termico in euroclasse A,B o C dove la reazione al fuoco non è suscettibile di modifica durante il processo produttivo e in

Sistema attestazione	**1+**	**1**	**2+**	**2**	**3**	**4**
Emissione dell'attestazione	Organo notificato	Organo notificato	Produttore	Produttore	Produttore	Produttore
Prelievi periodici dei campioni	Organo notificato	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sorveglianza continua del processo	Organo notificato	Organo notificato	Produttore	Produttore	Produttore	Produttore
Scelta dei campioni	Organo notificato	Organo notificato	Organo notificato	Organo notificato	Produttore	Produttore
Esecuzione delle prove	Organo notificato	Organo notificato	Organo notificato	Organo notificato	Organo notificato	Produttore

euroclasse D,E e F il produttore dispone sotto sua responsabilità di un sistema di controllo della produzione. Per quanto riguarda i materiali isolanti in cui la reazione al fuoco è suscettibile di modifica durante il processo produttivo di euroclasse A,B e C, un organismo di certificazione riconosciuto valuta e sorveglia il controllo di produzione del fabbricante. La decisione del 4/10/1996 segnala inoltre quali materiali isolanti sono considerabili in classe A (nessun contributo all'incendio) e quindi non devono essere sottoposti a reazione all'azione del'incendio (per esempio elementi in silicato di calcio o la lana di roccia).

Corretta commercializzazione dei materiali isolanti e conduttività termica dichiarata λ_D

Una volta stabiliti i riferimenti legislativi e normativi il quadro generale sulla commercializzazione dei materiali isolanti e sull'impiego delle caratteristiche tecniche e in particolare dei parametri necessari alla progettazione (conducibilità termica λ_D) può essere così riassunto:

a)il prodotto ha la possibilità di essere marcato CE attraverso i diversi meccanismi indicati e quindi i valori a disposizione del progettista sono frutto di prove di laboratorio, verifiche di produzione e dichiarazioni del produttore;

b)il prodotto non ha la possibilità di essere marcato CE e quindi deve essere munito di attestato di conformità eventualmente in accordo con il DM 02/04/1998.

Per quanto riguarda il valore di conduttività termica, centrale nella scelta di un materiale isolante ed essenziale per il requisito di idoneità rispetto all'isolamento termico, è da segnalare l'esistenza della norma UNI EN ISO 10456 dedicata alle proprietà igrotermiche dei materiali e dei prodotti da costruzione e alle procedure di determinazione della conduttività dichiarata dal produttore e di progetto per i professionisti.

Per quanto riguarda il lambda λ_D dichiarato dal produttore sono indicate le varie possibilità di condizioni di prova sul materiale considerato invecchiato (generalmente la condizione di prova è a 10°C in mezzeria del campione e con il campione stagionato in un ambiente a contenuto di umidità del 50% e a 23°C) e come calcolare il λ_D sulla base del numero di prove realizzate.

I criteri di determinazione del lambda dichiarato sono i seguenti:

-il materiale sia considerabile invecchiato

-maggiore è il numero di prove, più rappresentativo è il valore medio misurato

-ricondursi a condizioni standard (mezzeria 10°C)

La norma nella parte finale consente di determinare il valore di lambda dichiarato a partire dal valori misurati nelle condizioni indicate. Il numero di prove minime è di tre.

Il progettista ha quindi a disposizione dei valori di lambda dichiarato molto raffinati poiché sono frutto di misure di laboratorio rielaborate in modo statistico (e quindi peggiorate) per rappresentare il 90% della produzione; nella norma è contenuto un metodo nel caso in cui le condizioni di progetto dell'edificio siano tali da discostarsi dalle condizioni di lambda dichiarato (abbastanza rappresentative delle condizioni standard di un edificio in inverno), per valutare il lambda in funzione della variazione della temperatura di applicazione e della concentrazioni di vapore. Se le condizioni dell'edificio sono simili a quelle di misura, il lambda dichiarato può essere impiegato come lambda di progetto. Anit ha predisposto nel software PAN 5.0 la possibilità di modificare il lambda in riferimento alla temperatura di progetto in mezzeria al materiale [immagine 4]

Nuova direttiva prodotti da costruzione: quali le novità

Rispetto a quanto indicato sino ad ora è da segnalare che è già stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea il nuovo Regolamento 305/2011 che supererà la direttiva 89/106 sui Prodotti da Costruzione. Questo nuovo Regolamento, che entrerà in vigore nelle sue parti operative il 1 luglio 2013 (mentre è già in vigore per alcune parti amministrative e terminologiche) porterà importanti novità nel regime di marcatura CE per i prodotti da costruzione. Le principali sono qui riassunte:

-l'attestazione di conformità verrà sostituita da una Dichiarazione di Prestazione, elaborata dal fabbricante all'atto dell'immissione del prodotto sul mercato, sulla base di un modello definito. La dichiarazione conterrà le prestazioni del

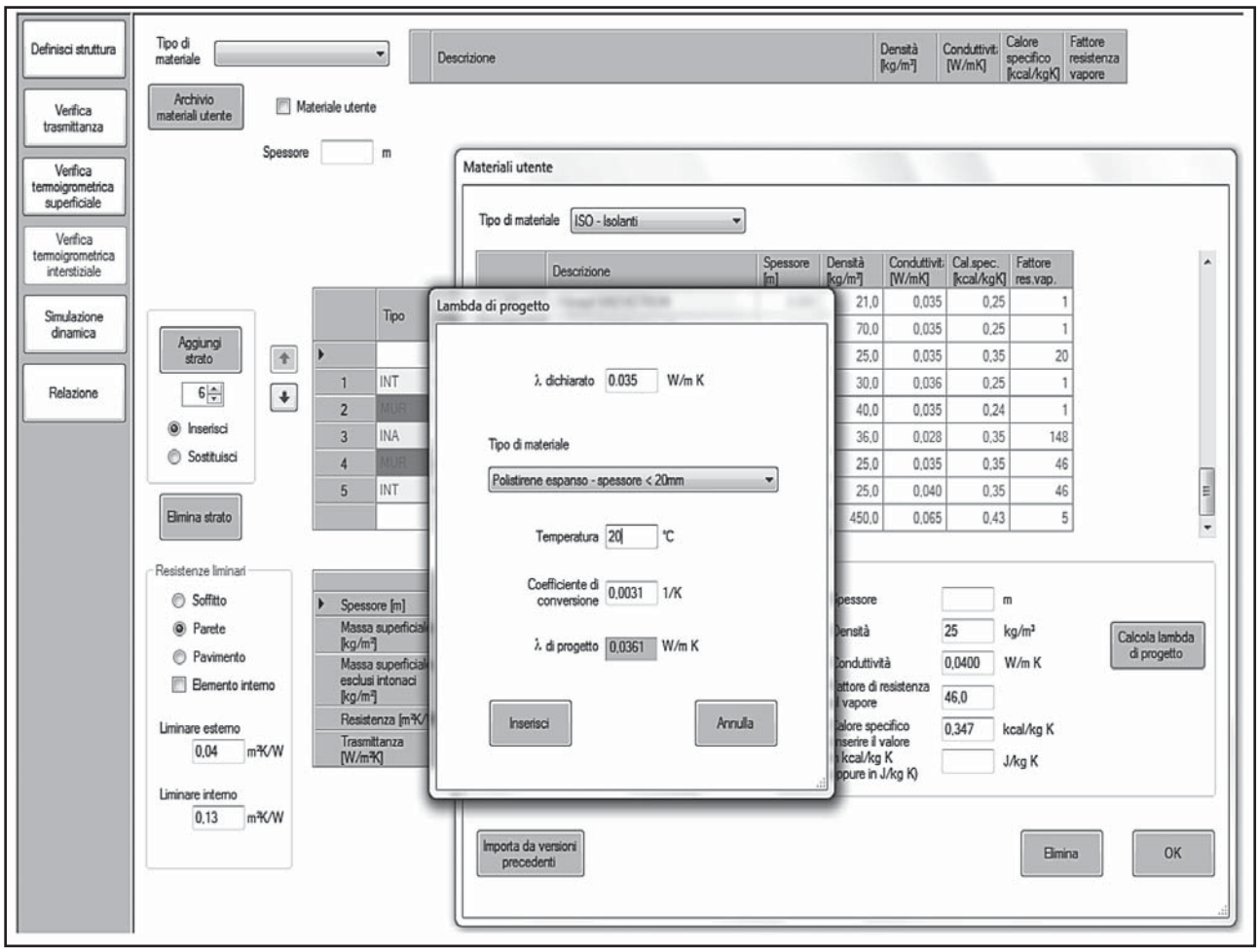


Immagine 4 *– Software Pan 5.0, possibilità della valutazione del lambda di progetto con variazione della temperatura di progetto in mezzeria: nell'esempio il materiale isolante da un lambda dichiarato di 0.035 W/mK passa a un lambda di 0.036 W/mK poiché lavora a 20°C in mezzeria invece dei 10°C misurati in laboratorio.*

prodotto in merito a caratteristiche essenziali derivanti dai requisiti di base (e non più "requisiti essenziali") che diventeranno 7 con l'aggiunta del requisito di sostenibilità ambientale;

-verranno definiti meglio gli obblighi e le responsabilità dei vari attori del mercato (fabbricante, mandatario, importatore, distributore);

-verranno stabilite nuove e più rigorose regole per gli organismi di valutazione tecnica.

Il regolamento entra in vigore direttamente in tutti gli stati dell'Unione senza bisogno di recepimento nazionale.

Conclusioni

La legislazione e la normativa di riferimento per quanto riguarda i materiali isolanti comporta una standardizzazione dei dati dichiarati dai produttori che porta alla possibile confrontabilità delle prestazioni dei materiali. Il confronto è possibile conoscendo le condizioni di prova al contorno, i metodo di prova impiegati e come vengono elaborati e dichiarati i valori. Il contesto legislativo e normativo è molto ampio e con il presente contributo si è cercato di predisporre un quadro di riferimento utile ai produttori di materiali isolanti e non e ai professionisti che si trovano a progettare l'isolamento termico dell'involucro e che devono essere messi nelle condizioni di poter compiere scelte in maniera consapevole. La seguente trattazione sarà approfondita nel prossimo volume della collana Anit dedicata alla completa revisione del volume 1 sui materiali isolanti. Quando diventerà operativo il nuovo regolamento avremo quindi modo di essere preparati in merito alle modifiche che verranno introdotte.

** Ricerca e sviluppo ANIT*

Per meglio comprendere la complessità dei provvedimenti legislativi si sono riassunti i contenuti delle varie leggi all'interno della seguente tabella e tutti i decreti sono scaricabili dal sito www.anit.it nella sezione "Leggi":

Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE del 21/12/1988	Definizioni di specifiche tecniche, possibilità di marcatura CE, norme armonizzate, benestare tecnico europeo, attestato di conformità, requisiti essenziali, metodi di controllo della conformità, sistemi dell'attestato di conformità
DPR nr. 246 21/4/1993 attuazione e recepimento della 89/106/CEE	Definizioni dei requisiti essenziali, idoneità all'impiego previsto, marcatura CE, benestare tecnico europeo, attestato di conformità, tipologie dell'attestato di conformità e sistemi di attestazione
Decisione 09/09/1994 attuazione art. 20 89/106 in merito alle classi di reazione al fuoco dai prodotti da costruzione	Materiali considerati in classe A di reazione al fuoco senza dover fare prove: lana di roccia, argilla espansa, perlite espansa, vermiculite espansa, vetro multicellulare, elementi in silicato di calcio.
Decisione 31/5/1995 Disposizioni applicative art. 20 89/106 in merito ai sistemi di controllo della produzione	Decisione fondamentale che stabilisce in funzione della reazione al fuoco del materiale isolante quale sistema di attestazione impiegare. Fondamentale nel determinare il sistema di attestazione il fatto che la reazione al fuoco sia suscettibile di modifica o meno durante il processo produttivo.
DPR n. 499 10/12/1997 norme di attuazione direttiva 93/68 per la parte che modifica la direttiva 89/106 in materia di prodotti da costruzione	Modifiche e integrazioni degli articoli del DPR 246/93 in attuazione della direttiva 93/68. Modifiche sulla marcatura CE, sulla vigilanza e gli organismi notificati.
DM 02/04/1998 – Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici in attuazione dell'articolo 32, comma 1 della Legge 10/91	Il decreto è attuativo della Legge 10/91 e indica le caratteristiche da dichiarare per la commercializzazione dei prodotti – conduttività termica, massa volumica e resistenza termica a seconda del tipo di prodotto con le modalità di certificazione: dichiarazione del produttore
Decisione 21/8/2001 attuazione della direttiva 89/106	Classificazione della resistenza all'incendio dei tetti
Decreto 25/01/2002	Elenco di norme armonizzate concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione
Decreto 07/04/2004	Applicazione della direttiva n. 89/106/CE, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla pubblicazione dei titoli e dei riferimenti delle norme armonizzate europee
DM 15/03/2005	Decreto di recepimento delle euro classi di reazione al fuoco
DM 10/03/2005	Decreto di corrispondenza delle euro classi di reazione al fuoco con la classificazione nazionale

IL NUOVO POLO TECNOLOGICO IN AMBIENTI VIRTUALI E INFORMATION COMUNICATION TECNOLOGY DELLA CAMERA DI COMMERCIO DI LUCCA

di

Rosa Romano *

SCHEDA PROGETTO
Ubicazione:
Lucca, Toscana, Italia.

Committente:
Camera di Commercio Industria e Artigianato.Società Lucca Innovazione e Tecnologia s.r.l
Tel. 05839765 / 0583976629
Corte Campana n.10
55100 Lucca

Categoria edificio:
- Edificio di rappresentanza della Camera di Commercio di Lucca
- Edificio per uffici e laboratori

Tipologia edificio:
Centro in ambienti virtuali e ICT. Incubatore d'impresa con uffici e laboratori.

Progetto:
Staff Tecnico della Provincia di Lucca con la consulenza del CENTRO ABITA di Firenze, Prof. Arch. Marco Sala, arch. Rosa Romano

Consulente:
Bioarchitettura:
Centro ABITA Firenze
via San Niccolò 89/ a
50125 - Firenze

Progettista impianti elettrici:
Studio Technè
Via Nuova per Pisa,
5634 S. Maria del Giudice
55058 - Lucca

Impresa :
ITI IMPIANTI, Modena
Inizio lavori:
Gennaio 2009
Fine lavori :
Novembre 2011

Superficie di progetto :
5.000,00 mq

Costo :
5.100.000,00 €

OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'

Il progetto per la realizzazione del nuovo Centro Competenze in Ambiente Virtuale e ICT si identifica come un intervento di Ristrutturazione Edilizia di un immobile esistente, già ad uso produttivo, per la realizzazione di un nuovo edificio facente parte del complesso del Polo Tecnologico Lucchese, da destinare a funzioni di incubatore d'impresa per nuove attività con particolare riferimento alle imprese giovanili.

L'intervento si caratterizza per la scelta di sviluppare un progetto di architettura sostenibile, ispirato ai criteri della bioclimatica e della bioedilizia con il ricorso all'impiego di energie alternative e di ogni accorgimento utile ad abbattere i consumi energetici del fabbricato.

Il fabbricato di progetto, in pianta, si presenta costituito da tre corpi collegati da una galleria centrale di uso pubblico, coperta da un ampio atrio vetrato in acciaio e vetro, che si sviluppa in direzione est-ovest e che costituisce il fulcro dell'intero fabbricato. La galleria collega rispettivamente gli edifici destinati ad uffici e laboratori, che presentano soluzioni tecnologiche d'involucro diverse in relazione all'orientamento del corpo di fabbrica.

Nel progetto per il Centro competenze in ambienti virtuali e ICT di Lucca il tetto giardino assume particolare valenza sia estetica che tecnologica perché permette di integrare ottimamente gli edifici nel contesto ambientale accentuandone le peculiarità energetiche.
In particolare abbiamo previsto di integrare un tetto giardino di tipo

estensivo nella copertura del volume che ospiterà i laboratori così da implementarne, in modo ecocompatibile, l'isolamento termico. Questo tipo di tecnologia necessità di una manutenzione annuale ordinaria per controllare l'impianto di irrigazione.

Il tetto giardino, garantisce, inoltre, un adeguato isolamento acustico dell'edificio collocato in prossimità dell'autostrada, poiché la sua elevata massa volumica assorbe le onde sonore, riducendone l'intensità.

La progettazione in chiave bioclimatica dell'edificio e le scelte tecnologiche adottate per raggiungere l'obiettivo della riduzione dei consumi energetici durante tutto l'arco dell'anno, ci hanno condotto a prestare particolare attenzione all'adozione di sistemi di schermatura che permettono il controllo e la regolazione della radiazione solare incidente. In particolar modo abbiamo adottato innovative soluzioni di facciata che prevedono una variabilità delle prestazioni dell'involucro nei vari mesi dell'anno. Il componente di facciata adottato, costituito da una partizione opaca e da una trasparente, è caratterizzato da una serie di elementi mobili, tra cui si distingue una schermatura in lamelle di alluminio preformate e inclinate in modo tale da garantire l'intercettazione della radiazione solare nei mesi estivi senza compromettere l'illuminazione naturale degli spazi interni. La copertura vetrata della serra è caratterizzata dall'integrazione, nella parte orientata a sud, di pannelli fotovoltaici di sili-

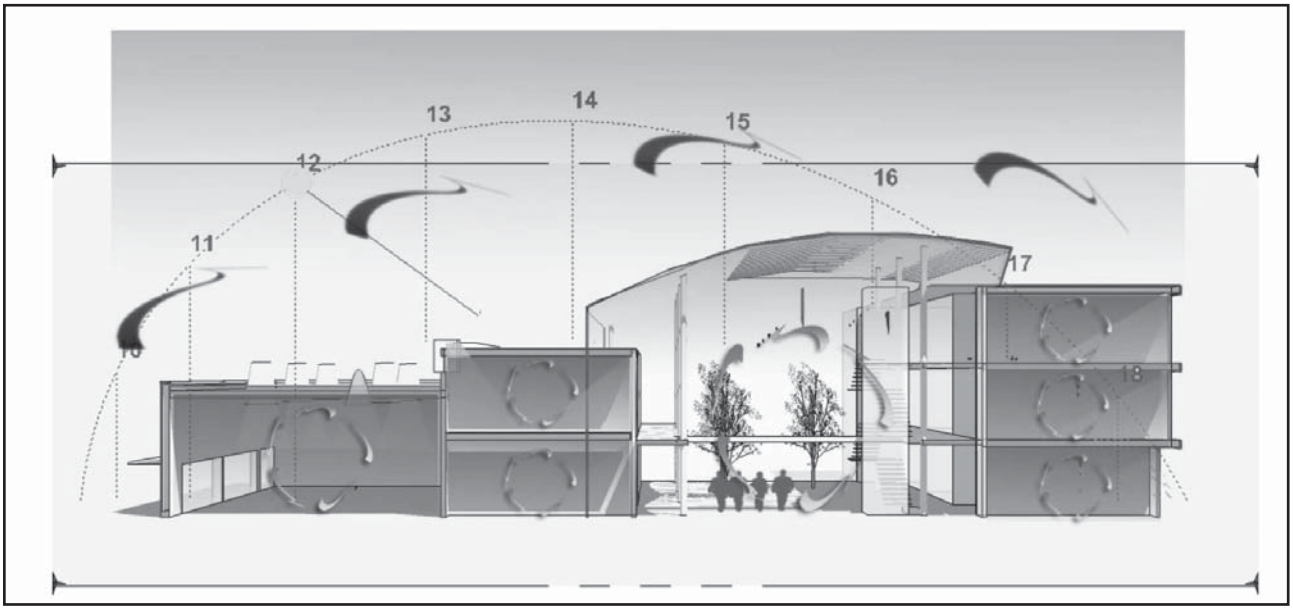


Fig. 1 – *Configurazione bioclimatica nei mesi invernali*

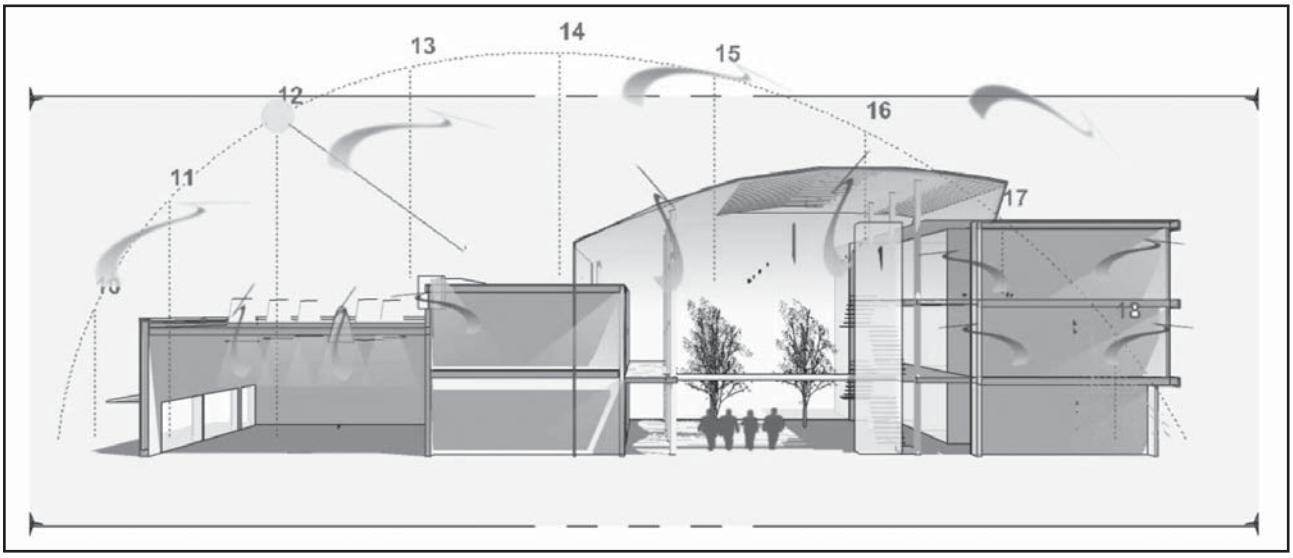


Fig. 2 – *Configurazione bioclimatica nei mesi estivi*

cio policristallino semitrasparente. Questa scelta è stata motivata, oltre che dalla volontà di trasformare il sistema di copertura in un impianto fotovoltaico, che contribuisce a produrre l'energia elettrica necessaria al fabbisogno del'edificio, dall'analisi dell'inclinazione della radiazione solare nei mesi estivi. La superficie fotovoltaica garantisce, infatti, un adeguato ombreggiamento dello spazio tampone di collegamento tra i corpi di fabbrica, evitando pericolosi fenomeni di surriscaldamento.

L'approccio progettuale scelto per il progetto in esame ha privilegiato tutte quelle scelte finalizzate all'ottenimento di un sistema architettonico capace di interagire con l'ambiente e che, attraverso semplici dispositivi, sia in grado di consentire il controllo delle fluttuazioni interne della temperatura e di altri parametri che possono influire sulle condizioni di comfort.
Uno degli obiettivi principali del progetto per il Nuovo Centro in ambienti Virtuali e ICT è stato quello di garantire che tutti gli spazi per uffici avessero adeguati ricambi d'aria attraverso sistemi di ventilazione naturale.
Per raggiungere questo obiettivo sono state adottate tutte le soluzioni necessarie a garantire la ventilazione trasversale all'interno degli ambienti di lavoro, soprattutto nei mesi estivi. Gli unici ambienti che avranno sistemi meccanici di ricambio d'aria saranno le sale riunioni.
Gli uffici sono dotati di aperture con infissi che si aprono a battente ed a vasistas verso l'esterno, mentre sui fronti che si affacciano sulla serra è stato previsto un sistema di bocchette per la ventilazione integrate nel tamponamento, caratterizzate da un'apertura ad anta a ribalta, con l'obiettivo di incrementare la ventilazione trasversale all'interno degli spazi.
Il componente di facciata innovativo, inoltre, è dotato di un anta interna vetrata che si apre anche a vasistas e da un componente esterno mobile dove trova alloggiamento una zanzariera, che funzionando da sistema antintrusione esterno, permette il night cooling nei mesi estivi.
I sistemi di facciata saranno inoltre implementati con sistemi domotici che favoriscano la ventilazione naturale durante le medie stagioni e l'estate; questa soluzione ci ha permesso di ipotizzare una riduzione dei fabbisogni energetici di circa il 30% rispetto ad un edificio tradizionale.

Nel progetto in esame le ampie vetrate che collegano gli ambienti interni, le grandi superfici trasparenti di chiusura verticale ed i lucernai di copertura, sono stati dimensionati per garantire ottimi livelli di illuminazione naturale all'interno degli spazi di lavoro e dell'ampio open space da destinare ad attività collettive, in modo da ridurre il più possibile il ricorso all'impianto di illuminazione artificiale.
I lucernari e le grandi superfici della serra sono realizzati con vetri selettivi che permettono di ridurre l'apporto termico della radiazione luminosa garantendo tuttavia una buona e diffusa illuminazione degli spazi interni. Nella copertura dei laboratori

Foto. 1 *– Ingresso fronte est.*
Foto: Veronica Citi

NC 75 STH-i

Sistema a battente. Costruire Emozioni

Metra progetta i suoi sistemi per soddisfare le richieste estetiche e funzionali del vivere contemporaneo.

50 anni di esperienza hanno permesso a Metra di sviluppare particolari costruttivi che semplificano la lavorazione, l'assemblaggio e la posa in opera dei propri serramenti.

Metra assiste i progettisti in tutte le fasi del processo creativo con un team specializzato, MAP (Metra Assistenza Progetti), che offre consulenza e supporto alla progettazione, software di calcolo e una libreria elettronica.

- Ampia scelta di finiture e linee estetiche
- Design di alto livello
- Flessibilità nelle soluzioni di apertura
- Accessori originali
- Elevato isolamento termico **Uw: 1.0 W/m²K***
- Isolamento acustico
- Ottime prestazioni di tenuta
- Antieffrazione
- Facilità di manutenzione
- Inalterabilità e durata nel tempo

*Serramento di riferimento
bxh: 1230x1480 mm
Vetro Ug: 0.6 W/m²K
Valore psi:0.05 W/mK

Sistemi in alluminio per l'Architettura
Battenti
Scorrevoli
Facciate Continue
Frangisole
Persiane
Balconi
Alluminio-legno
Porte e Pareti Divisorie

METRA
Italian Style Emotions

www.metra.eu
metra@metra.it
+39 030 6819.1
N° Verde 800 562929

SAIE
INTERNATIONAL BUILDING EXHIBITION

In collaborazione con
L'AQUILA salone della RICOSTRUZIONE
restauro innovazione green economy

RICOSTRUIAMO L'ITALIA

2012 Bologna, 18-21 ottobre

carsa.it

UN NUOVO SAIE PER UN NUOVO COSTRUIRE

SAIE GREEN HABITAT

SAIE CANTIERE & TECNOLOGIE

SAIE PROGETTO & SOFTWARE

Bologna Fiere

www.saie.bolognafiere.it

Viale della Fiera, 20 - 40127 Bologna - Tel. 051 282111 - Fax 051 6374013 - saie@bolognafiere.it - bolognafiere@pec.bolognafiere.it

ISOLARE E RISTRUTTURARE IL TETTO?

STIRODACH®

IL SISTEMATETTO

- risparmi €uro
- risparmi Energia
- rispetti l'Ambiente
- migliori la Qualità della vita

SCONTO FISCALE 50% (con Finanziaria)

Per consulenze e preventivi gratuiti contattare

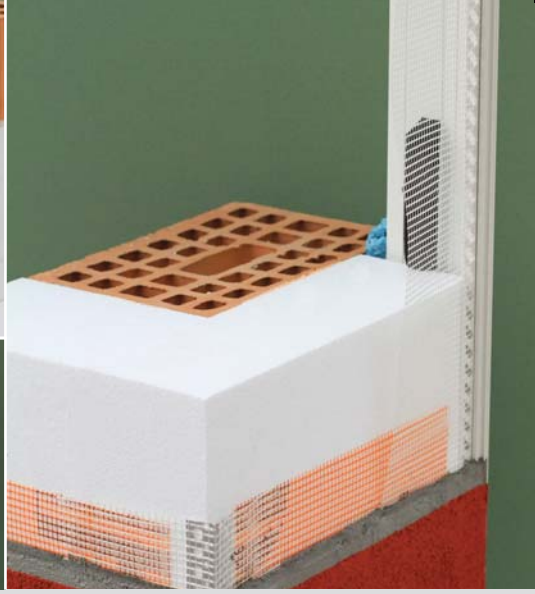
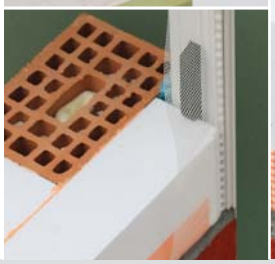
Sirap Group
Sirap Insulation

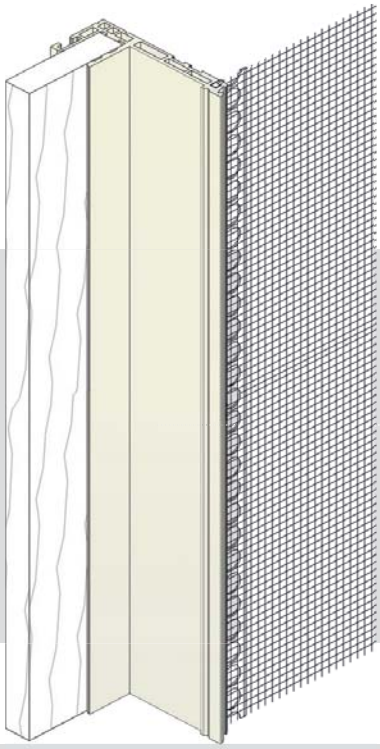
Associated with Italcementi Group

info.insulation@sirapgroup.com - www.sirapgroup.com

via Kennedy, 54 - 25028 Verolanuova (BS) - Tel. +39. 030.9368.328 - Fax +39. 030.9368.257

DE FAVERI
DAL 1971 IN CONTINUA EVOLUZIONE
www.defaveri.it

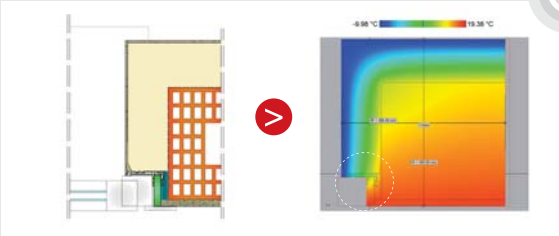


NEW C1 SUPER
il Controtelaio Caldo!

CHE VALORIZZA AL MEGLIO LE PRESTAZIONI DEL NODO FINESTRA

Soluzione fornita in barre da 5 m su scatole contenenti 12 profili. Nella confezione di barre viene fornita la scatola di accessori composta da squadrette e giunzioni, a parte, la rete di aggrappo intonaco da infilare nel profilo C1 SUPER.
In alternativa può essere consegnato a misura, anche in abbinamento agli altri nostri sistemi.
Le misure di battuta sono: 40/50/60/70/80 mm.

TEST TERMICO



DE FAVERI SRL
Zona Ind. via Casale 15/E 31020 Refrontolo (TV) Italy
Tel. +39.0438.840206 Fax +39.0438.981616
info@defaveri.it - www.defaveri.it

THE QR AD SCAN

ANIT
Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico
ANIT dal 1984

organizza il CONVEGNO:

Convegni ANIT 2012

La cura del dettaglio

COME ISCRIVERSI
La partecipazione al convegno è gratuita.
Iscrizione sul sito ANIT:
www.anit.it/convegni

PONTI TERMICI E ACUSTICI, DAL PROGETTO AL CANTIERE

Con la partecipazione di:

BAMPI, CELENIT, CORMO, DIASEN, FINSTRAL, CAPAROL, EDILTECO group, KNAUF, MAPEI 75 Years of Excellence, POLIESPANSO, Freudenberg Politex Building ReEvolution, san marco, serisolar, URSA uralita

Per maggiori informazioni: www.anit.it

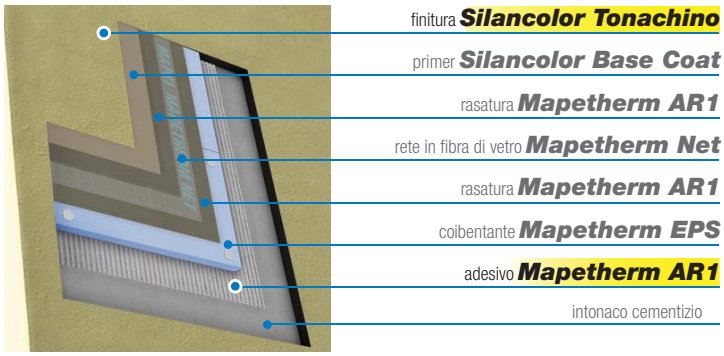
* I crediti formativi verranno riconosciuti a discrezione dei collegi provinciali dei Periti Industriali e Geometri

Organizzazione:
TEP srl, via Savona 1/B - MILANO - tel. 02 89415126 - eventi@anit.it

L'armonia che nasce
da un **legame solido**
resiste alle intemperie della vita.

Mapetherm® System

La **ricerca Mapei** ha formulato **adesivi** e **finiture murali** che assicurano il **migliore sistema di isolamento termico** a cappotto per gli edifici, incrementando il **benessere** e il **risparmio energetico**.
Scopri il nostro mondo: www.mapei.it



MAPEI 75 YEARS OF EXCELLENCE 1937 • 2012

Da 75 anni aiutiamo a costruire sogni piccoli e grandi.

MAPEI®
ADESIVI · SIGILLANTI · PRODOTTI CHIMICI PER L'EDILIZIA

IL DECALOGO ANIT

Per una società "sana" è fondamentale il rispetto e la tutela delle persone e dell'ambiente, per questo scopo ANIT, Associazione Nazione per l'Isolamento Termico ed Acustico ha stilato dieci punti che ritiene necessari per costruire edifici efficienti dal punto di vista energetico, acustico e più genericamente sostenibili dal punto di vista ambientale.

1 Creare ambienti di vita sani e confortevoli con l'utilizzo di tecnologie e prodotti di qualità scelti con attenzione in funzione dello scopo e dell'applicazione prevista, nonché delle prestazioni attese.

2 Scegliere materiali e sistemi in funzione della loro sostenibilità intesa come "equilibrio fra il soddisfacimento delle esigenze presenti senza compromettere la possibilità delle future generazioni di sopperire alle proprie"(Rapporto Bruntal per l'Ambiente), tenendo conto delle prestazioni termiche, acustiche e ambientali certificate, della loro significativa durabilità nel tempo nonché dell'impatto economico che questi producono nel progetto previsto.

3 Fare riferimento a professionisti e aziende che forniscano progetti e materiali o sistemi per l'isolamento, supportati da valutazioni tecnico scientifiche validate in base alle norme e legislazioni vigenti.

4 Non dimenticare che il processo edilizio è complesso e costituito da tante fasi che devono essere unite e coordinate tra loro: solo con una cura dei dettagli in fase di progettazione, un elevato livello di professionalità e attenzione in fase di costruzione si possono garantire i risultati previsti.

5 Porre sempre maggiore attenzione ai particolari: i professionisti devono essere più attenti e specializzati sui prodotti e sistemi che propongono.

6 Predisporre di mano d'opera specializzata e garantire la qualità del prodotto finito è una qualità indispensabile per le imprese, anche con l'aiuto delle aziende produttrici che forniscono assistenza e supporto specifico.

7 Costruire edifici nuovi in grado di soddisfare le richieste comunitarie di consumi di energia quasi nulli. Tale obiettivo potrà essere raggiunto solo partendo da un involucro altamente prestazionale.

8 Pensare al futuro di persone e ambiente riqualificando gli edifici esistenti. Risanare un edificio significa agire correttamente sui suoi punti critici: la diagnosi e gli audit energetici sono fondamentali per ottenere dei risultati.

9 Mantenere le prestazioni previste in fase di costruzione o ristrutturazione per una durata significativa rispetto alla vita utile dell'edificio e dei suoi occupanti.

10 Possedere flessibilità di pensiero per saper cogliere le opportunità che la tecnologia può fornire senza fossilizzarsi nelle abitudini e nella tradizione, non smettendo mai di studiare ed approfondire tutti gli aspetti tecnici e scientifici di quanto ci viene proposto.

ANIT dal 1984

Per raggiungere tali obiettivi ANIT dal 1984:

•Promuove la diffusione e lo sviluppo dell'isolamento termico ed acustico in edilizia supportando i professionisti e le imprese nella scelta di prodotti e aziende di qualità.

•Promuove e sostiene la ricerca scientifica volta a dare supporto e garanzie a prodotti e sistemi innovativi.

•Propone eventi di informazione e aggiornamento atti a sviluppare una formazione tecnica dei lavoratori e delle imprese.

•Fornisce supporto scientifico e tecnico e aggiorna costantemente sulle novità legislative e normative.

•Partecipa attivamente alla redazione delle nuove norme tecniche e leggi del settore e collabora con le Istituzioni in modo da tutelare aziende e professionisti sulla qualità e applicabilità dei documenti ufficiali.

•Promuove la qualità del prodotto nazionale e delle Aziende Italiane in sostegno all'economia del Paese, sostiene tutti i progetti e gli strumenti presentati a sostegno dell'efficienza energetica con un occhio più attento all'involucro edilizio.

•Aiuta le Aziende nella acquisizione e redazione delle informazioni tecniche da dichiarare sul mercato in collaborazione con Enti di ricerca e Laboratori riconosciuti.

• Monitora la legislazione locale fornendo il proprio know-how e la propria consulenza a Regioni, Comuni e Provincie.

• Crea un punto di contatto tra professionisti, Aziende, enti di ricerca, istituzioni e università, proponendo sinergie e collaborazioni.

• Fornisce alle Aziende socie informazioni di mercato aggiornate grazie a studi e questionari periodici.

Ing. Valeria Erba, *Presidente ANIT*

maggio 2012

Maggiori informazioni su
www.anit.it

SEGUICI SU:

ANIT via Savona 1/B - 20144 Milano - Italy - tel +39 (0) 2 89415126 - fax +39 (0) 2 58104378 - info@anit.it

MADE expo

Milano Architettura Design Edilizia

Il futuro è adesso

6 aree specializzate, 1950 espositori, 96.580 mq di esposizione netta, 253.533 visitatori professionali, 70 associazioni di categoria, 240 convegni. Strutture, involucro edilizio, serramenti, architettura d'interni, spazi verdi, software e cantiere. A MADE expo soluzioni innovative e sostenibili realizzano oggi il futuro dell'architettura.

COSTRUZIONI E CANTIERE • INVOLUCRO E SERRAMENTI • ENERGIA E IMPIANTI
INTERNI E FINITURE • SOFTWARE E HARDWARE • CITTÀ E PAESAGGIO

Fiera Milano, Rho 17_20 ottobre 2012

MADE expo è un'iniziativa di:
MADE eventi srl
Federlegno Arredo srl

Organizzata da: MADE eventi srl
tel. +39 051 6646624 • +39 02 80604440
info@madeexpo.it • made@madeexpo.it

Promossa da:

FLA FEDERLEGNOARREDO
UNCSAAL
FEDERCOSTRUZIONI

EXPO MILANO
FIERA MILANO

www.madeexpo.it

LA SOLUZIONE NATURALE

JoinDesign

I pannelli Celenit sono isolanti naturali perchè composti da materiali ecobiocompatibili: lana di legno di abete rosso e cemento Portland. Soluzioni certificate che assicurano un elevato comfort abitativo.

- isolamento acustico
- assorbimento acustico
- isolamento termico ed inerzia termica
- correzione ponti termici
- protezione fuoco

CELENIT ISOLANTI NATURALI

Partner KlimaHaus® CasaClima

CELENIT SPA PANNELLI ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI PER L'EDILIZIA
35019 Onara di Tombolo - PD - Via Bellinghiera, 17 - Tel. +39.049.5993544 - Fax +39.049.5993598
info@celenit.com - www.celenit.com - assistenzatecnica@celenit.com

CE | UNI EN ISO 9001:2008 CERTIQUALITY SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO | GREEN BUILDING COUNCIL ITALIA SOCIO | ANAB PRODOTTO EDILIZIA CERTIFICATO PER LA BIOEDILIZIA Certificato n°EDIL_2009_004 Ed.01 Rev.00 Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale | PEFC PEFC/18-31-168 | ANIT dal 1984.

sono stati integrati dei solar pipe per incrementare l'illuminazione naturale degli spazi di lavoro.

Come precedentemente ricordato, l'obiettivo principale del progetto è stato quello di limitare i consumi energetici dell'edificio garantendo condizioni di comfort indoor ottimali. Per raggiungere questo obiettivo è stata prestata grande attenzione alla progettazione dell'involucro e degli impianti di condizionamento, così da garantire un buon livello di: temperatura, umidità e velocità dell'aria durante tutte le stagioni. In particolare tutti e quattro i corpi di fabbrica sono caratterizzati da soluzioni di facciata con isolamento a cappotto e parete ventilata, così da assicurare valori di trasmittanza ben al di sopra di quelli previsti dalla normativa italiana. Sul fronte sud e su quello est abbiamo integrato una doppia pelle dinamica, che durante i mesi invernali, grazie alla possibilità di chiudere la pelle esterna permette di incrementare l'isolamento termico della superficie di tamponamento, ed evitare il fenomeno della parete fredda tipico di molti uffici delimitati da superfici trasparenti.

Per aumentare il benessere termico abbiamo scelto di integrare nell'edificio un impianto radiante a soffitto, che sarà utilizzato per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo; ogni ufficio sarà inoltre dotato di un deumidificatore che permetterà di regolare l'umidità.

Il ricambio dell'aria è garantito dalla ventilazione naturale all'interno dei vari ambienti.

L'edificio per il Nuovo Centro Competenze in Ambienti Virtuali e ICT è caratterizzato dalla presenza di un impianto fotovoltaico integrato in copertura ed in facciata, la cui potenza è di 48,70 kW, con una produzione stimata di 49 082,96 kWh d'energia annua, fornita dai 300 moduli occupanti una superficie complessiva di 774 m2.

L'energia termica necessaria al riscaldamento dell'intero complesso architettonico è garantita dall'installazione di un impianto geotermico composto di 18 sonde da 90 m di lunghezza e da due pompe di calore acqua-acqua monoblocco da interno, tuttavia è stata installata anche una caldaia murale a condensazione da 37,7 kW, che entrerà in funzione nel momento in cui ci sarà richiesta di maggior calore rispetto a quello garantito dalle sonde geotermiche.

La climatizzazione dell'edificio è garantita da un sistema a soffitto radiante in tutti gli edifici per uffici, mentre nel volume destinato a laboratori, a causa dell'altezza degli ambienti, è stato installato un sistema a pavimento radiante.

E' stato realizzato un sistema di recupero delle acque piovane dalla copertura dei tre edifici. L'acqua è convogliata in una cisterna interrata e riutilizzata nei wc dell'edificio e per l'irrigazione del giardino pensile e delle aree di pertinenza esterne. Tutti i bagni, inoltre, sono dotati di rubinetti dotati di riduttori di flusso e di wc con cassetta di scarico con getto differenziato.

** PhD and MsC, Research Fellow - Department of Technology for Architecture and Design "P. Spadolini" University of Florence*

Foto. 2 *– Serra. Vista interna verso ovest: Foto: Veronica Citi*

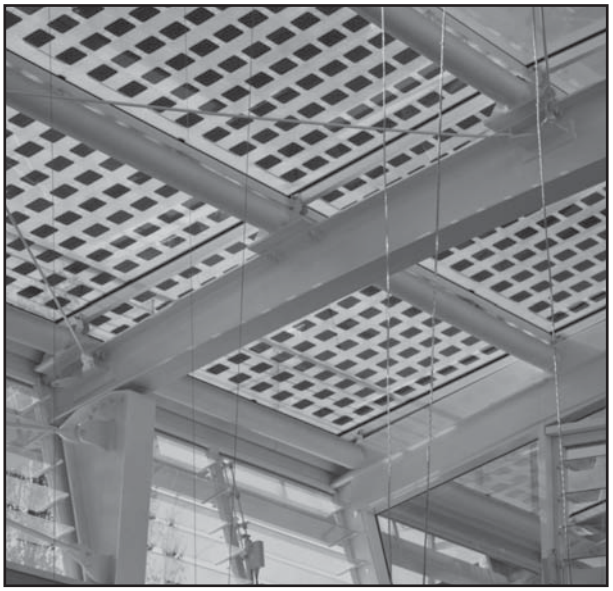


Foto. 3 *– Serra. Particolare tamponamento in fotovoltaico semitrasparente: Foto: Veronica Citi*

ELEVATA PERFORMANCE ACUSTICA PER UN PROGETTO DI TELEPRESENCE

di

Eugenio Fontana *

Il progetto Teleris - Telepresence può essere definito come una evoluzione del sistema di "teleconferenza" finalizzato a fornire ai partecipanti un'esperienza assolutamente unica in termini di realismo ed "immersione" nella riunione.

Uno degli aspetti più importanti per la perfetta messa a punto del sistema (al di là delle ovvie esigenze tecnologiche in termini di connettività, telecamere e TV ad alta definizione ecc.), riguarda le caratteristiche illuminotecniche ed acustiche degli ambienti nei quali tali conferenze dovranno svolgersi. Per quest'ultime, le specifiche tecniche minime richiedono il raggiungimento dei seguenti parametri:

•Sound Trasmission Class (STC) non inferiore a 45 dB per assicurare un buon isolamento acustico delle partizioni (comprese quelle dotate di porta di ingresso) rispetto alla maggior parte dei rumori generati negli uffici e nei corridoi circostanti.

•Tempo di riverberazione T60 inferiore a 0,6 secondi

•Livello di rumore di fondo non superiore alla curva di Noise Criteria NC-35 o di Noise Rating NR-35 con il sistema di condizionamento in funzione.

Il nostro lavoro è consistito nella realizzazione di una stanza con le caratteristiche tecniche ed acustiche sopra esposte. La parte di illuminotecnica e di installazione dei sistemi elettronici è stata eseguita da altre imprese.

Per realizzare il locale con una performance acustica così elevata all'interno di un ambiente con livelli di pressione sonora di fondo di circa 50 dBA è stato necessario ricorrere a soluzioni tecnologiche dedicate all'isolamento acustico e soprattutto è stato di fondamentale importanza porre grande attenzione alla cura dei dettagli. I lavori sono stati seguiti durante tutte le fasi allo scopo di ottenere dalle imprese coinvolte un'elevata rispondenza alle ipotesi progettuali. Obiettivo non facile da raggiungere considerata la scarsa diffusione della cultura dell'isolamento acustico.

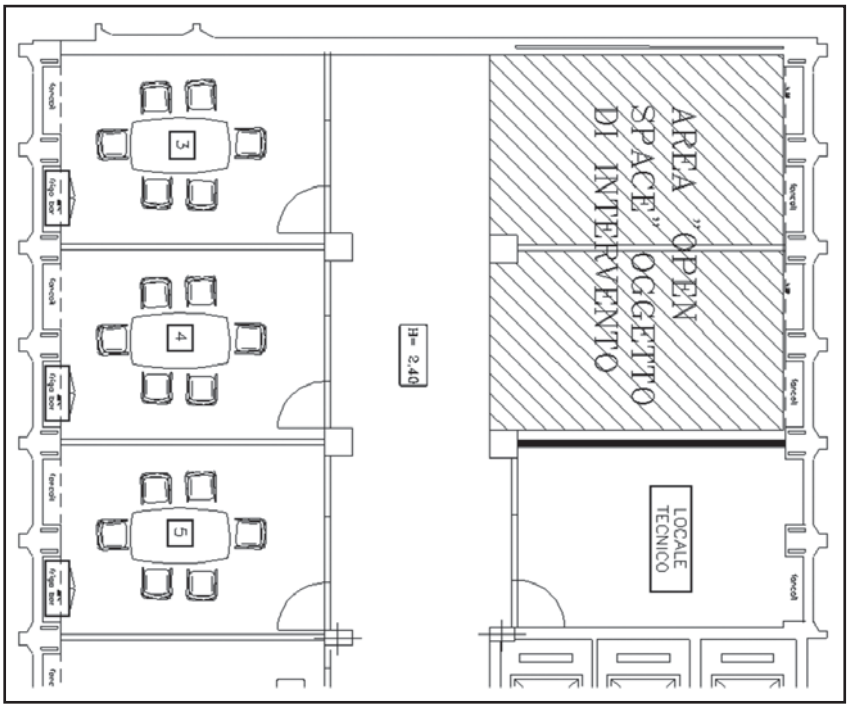


Fig. 1 *– Evidenziata tramite tratteggio l'area di intervento, stato di fatto*

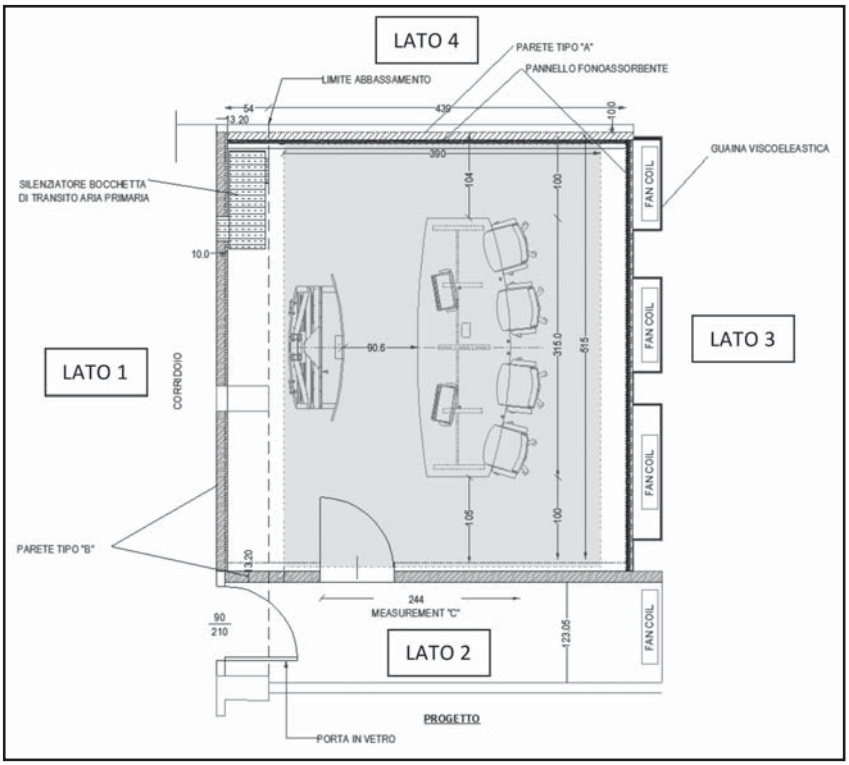


Fig. 2 *– Layout della sala come previsto dal progetto*

LO STATO DI FATTO

Il luogo nel quale è stato previsto di realizzare il sistema di Telepresence era inizialmente una porzione di uffici "open space" le cui dimensioni risultavano idonee ad ospitare la sala di cui sopra, previa realizzazione di opportune partizioni e la dotazione dei sistemi di condizionamento necessari. La figura 1 mostra la pianta degli uffici allo stato di fatto con evidenziata l'area oggetto di riqualificazione. La figura 2 mostra lo stato di progetto con partizioni e dotazioni tecniche.

I CONFINI

Come già menzionato e visibile dalle figure 1 e 2, la stanza di Telepresence presenta i seguenti confini:

•Lato 1: corridoio principale

•Lato 2: corridoio di accesso alla stanza

•Lato 3: Muro perimetrale su cavedio a cielo aperto (il locale si trova al primo piano interrato)

•Lato 4: Muro in muratura esistente verso altri uffici

•Pavimento: autorimesse

•Soffitto: corridoio uffici al piano terra

Come mostrato nella figura 3, il pavimento è di tipo sopraelevato la cui orditura metallica, purtroppo, appoggia direttamente sulla soletta in laterocemento. Tale situazione rende palese un grosso limite di isolamento acustico nei confronti delle trasmissioni di fiancheggiamento che si propagano sotto forma di vibrazioni attraverso il pavimento.

IL SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO

Le particolari specifiche richieste in merito al controllo della rumorosità residua anche e soprattutto con le macchine di condizionamento accese, hanno reso necessaria la sostituzione del vecchio fan coil (visibile in figura 5 nel mezzo della foto) con due più performanti sotto il profilo acustico.

In figura 4 sono visibili i nuovi fan coils ai lati e le relative canalizzazioni. Per ridurre il rumore trasmesso dalle macchine alle bocchette, i canali sono stati opportunamente disgiunti attraverso "soffietti" (fig 5), sia sul lato di mandata che su quello di ripresa.

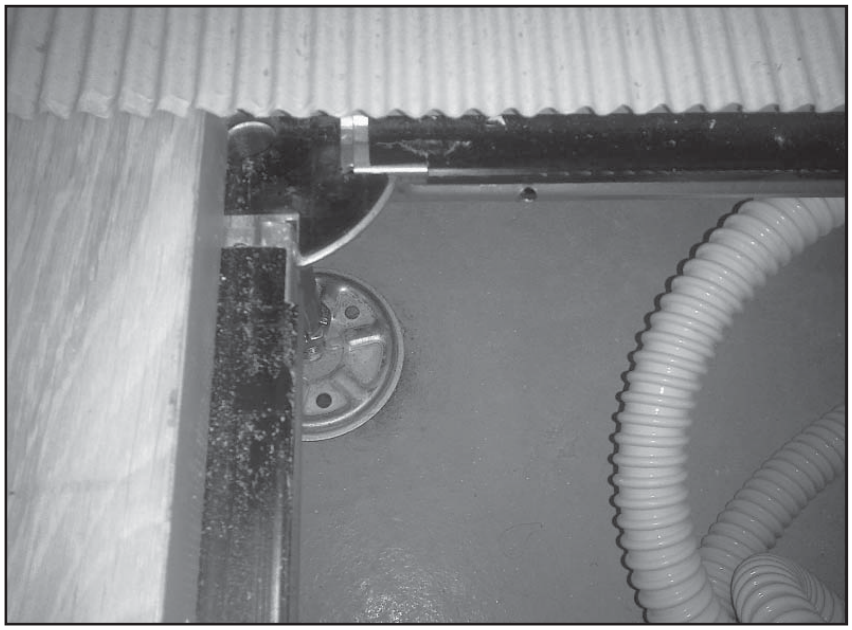


Fig. 3 *– Dettaglio del pavimento sopraelevato con "funghi" direttamente appoggiati sulla soletta*

Inoltre per ridurre il rischio di risonanze all'interno dei vani di alloggiamento dei fan coils, questi sono stati rivestiti con materiale fonoassorbente.

Si è scelto di installare n. 2 macchine da far lavorare con una velocità di ventilazione ridotta anziché una alla velocità massima in modo da ottenere per entrambe un punto di lavoro particolarmente silenzioso, assicurando, in ogni caso, l'erogazione della potenza termica necessaria al corretto condizionamento del locale. La figura 6 mostra alcune caratteristiche dei fan coils e in particolare i dati di pressione sonora in funzione della velocità dell'aria.

Come si osserva dalla scheda tecnica (fig. 6), 2 macchine a velocità ridotta (Lptot=31dBA + 31dBA = 34dBA) generano una pressione sonora inferiore ad una singola macchina alla massima velocità (Lp=40dBA).
Per quanto concerne l'areazione, il locale è servito da un sistema di aria primaria con sola immissione. L'estrazione, inizialmente affidata a delle bocchette site nel corridoio centrale, è stata sostituita da un foro, opportunamente silenziato, ricavato nella parete che si affaccia all'esterno (fig. 7 e 8). Con tale soluzione si è evitato di praticare, nella parete di separazione con il corridoio, quelle aperture necessarie alle bocchette di ripresa che ne avrebbero ridotto le caratteristiche fonoisolanti.

Un altro problema che è stato necessario risolvere, è l'eccessiva rumorosità del canale dell'aria di mandata esistente; tale disturbo, proveniente dal ventilatore dell'UTA installata nel locale tec-

Fig. 4 *– Avanzamento dei lavori, sostituzione fan coil*

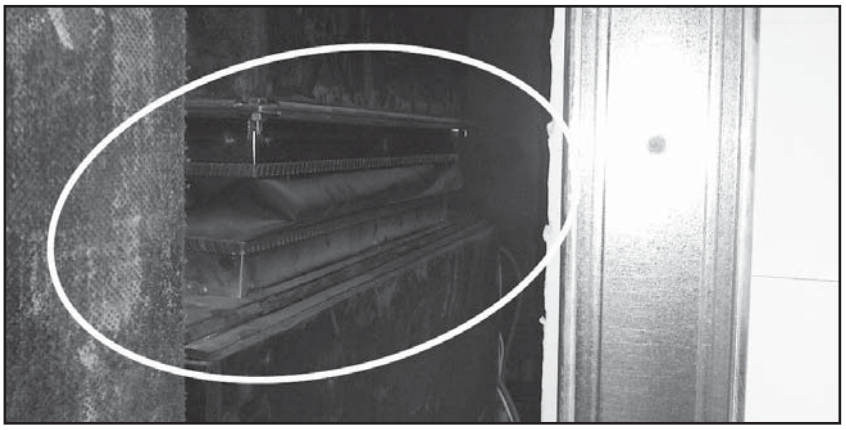


Fig. 5 *– Soffietti di separazione macchine - canali*

Caratteristiche tecniche			
			ACY 14 Ui B
Potenza raffreddamento		kW	4.3
Potenza riscaldamento		kW	5
EER			3.07
COP			3.36
Pressione sonora unità interna	**Vel. Bassa**	**dBA**	**31**
	Vel. Media	**dBA**	**36**
	Vel. Alta	**dBA**	**40**

Fig. 6 *– Scheda tecnica fan coil e pressione sonora*

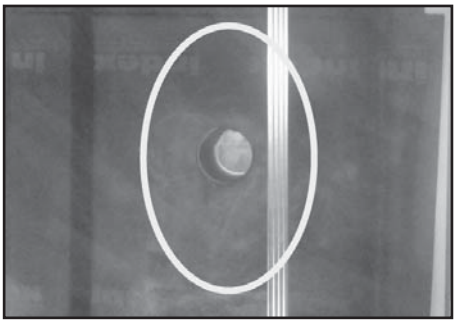


Fig. 7 *– Foro verso l'esterno prima dell'installazione del silenziatore*

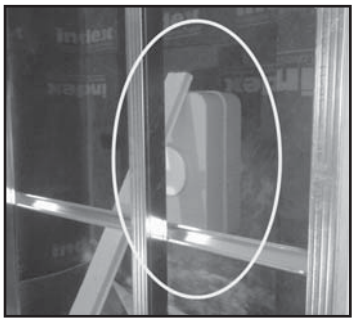


Fig. 8 *– Foro con silenziatore da Dnew=54 dB*

Fig. 9 *– Avanzamento lavori, in evidenza in alto a destra la bocchetta di mandata dell'aria*

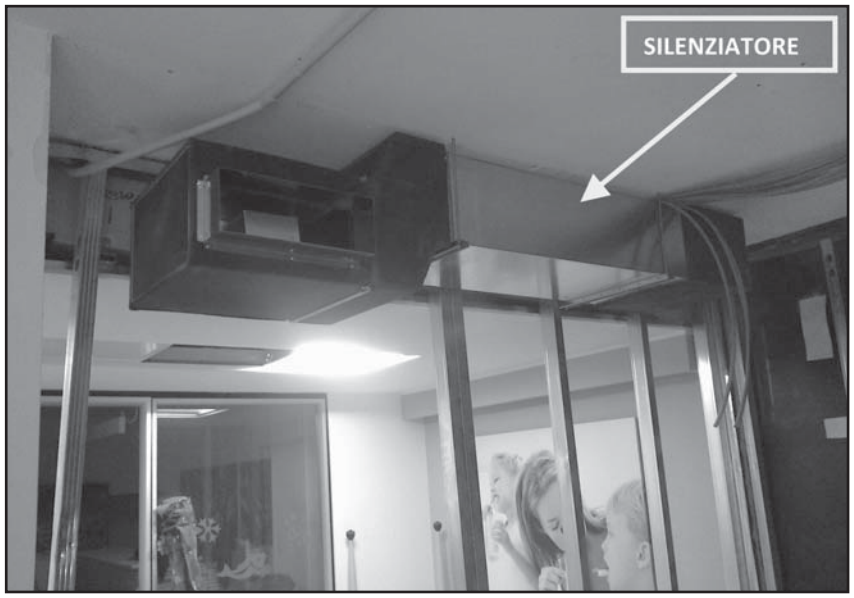


Fig. 10 *– Nuova canalizzazione con l'installazione di un silenziatore a setti fonoassorbenti*

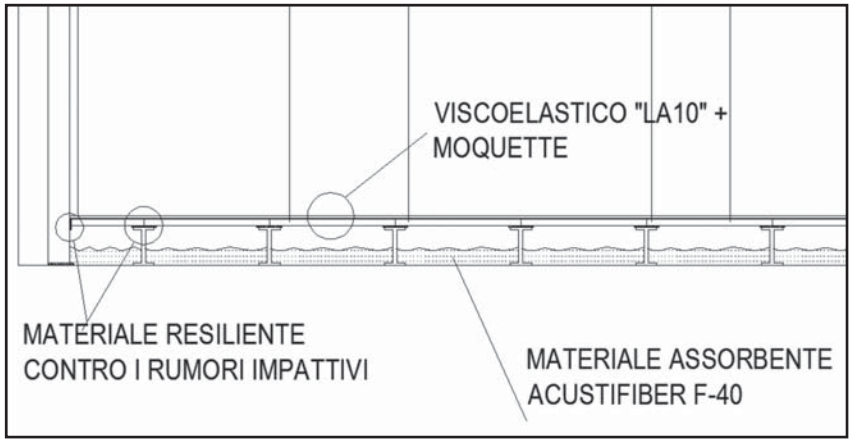


Fig. 11 *– Particolare della stratigrafia del pavimento*

nico adiacente alla nostra sala, sarebbe stato responsabile di un rumore residuo non accettabile e certamente al di là delle specifiche richieste. Al fine di risolvere il problema, quindi, si è installato un silenziatore da canale interponendolo tra il canale stesso e la bocchetta rivolta nella stanza e nascondendo il tutto all'interno di un falso trave in cartongesso. Nella figura 9, si nota in alto a destra la bocchetta di mandata mentre nella figura 10 è visibile il silenziatore e la nuova bocchetta. Si nota nella stessa immagine la posizione dell'orditura metallica della parete pensata per separare il canale esistente dal nuovo canale silenziato.

IL PAVIMENTO

Il pavimento ha destato non poche preoccupazioni. Al fine di limitare il più possibile le trasmissioni di fiancheggiamento e dopo aver appurato l'impossibilità di posare al di sotto dei "funghetti" del materiale resiliente, si è deciso di eseguire i seguenti interventi:

- Posa di materiale fonoassorbente nell'intercapedine tra soletta e pavimentazione
- Posa di materiale resiliente ad elevata massa superficiale sul piano di calpestio
- Finitura finale con moquette

Questi interventi, mostrati nella figura 11, sono stati finalizzati alla riduzione delle riverberazioni all'interno dell'intercapedine di aria tra piano di calpestio e soletta, alla riduzione del rumore da calpestio provocato dalle persone presenti nella stanza e alla riduzione di trasmissioni laterali attraverso il pavimento. La finitura in moquette ha avuto soprattutto lo scopo di correggere l'acustica interna al locale.

LE PARTIZIONI VERTICALI

Per realizzare "la scatola" con la quale delimitare l'ambiente isolato, dato il poco spazio a disposizione, si è deciso di ricorrere ad un sistema di pareti a secco con la seguente stratigrafia:

•Gessofibra accoppiato con fibre di carta riciclata e lino

•Materiale resiliente accoppiato con lana di cotone, per il disaccoppiamento delle lastre rigide rispetto al telaio

•Telaio con montanti e guide da 7cm

•Materiale fonoassorbente in intercapedine, fibra di poliestere da 4cm

•Gessofibra accoppiato con fibre di carta riciclata e lino

Le pareti sono state realizzate a partire dalla soletta inferiore fino ad arrivare all'intradosso della soletta superiore. Inoltre sono state opportunamente disaccoppiate dalle solette e dai muri esistenti, tramite l'interposizione di materiale resiliente. La figura 12 mostra la stratigrafia scelta e la figura 13 mostra il dettaglio della posa delle pareti rispetto alle strutture laterali.

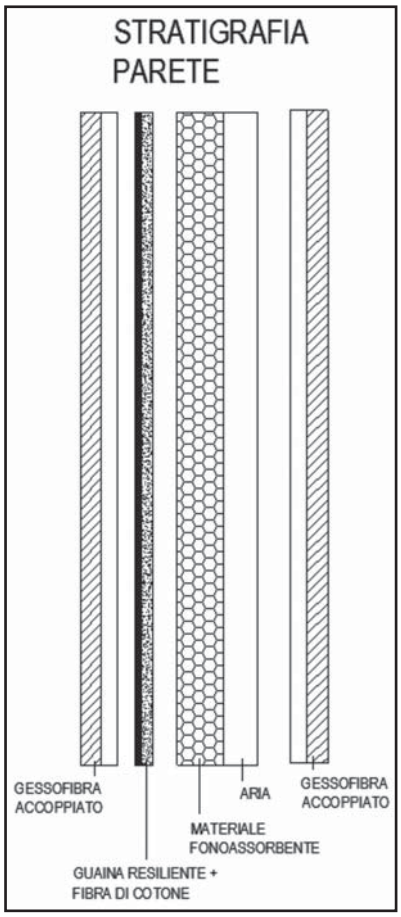


Fig. 12 *– Stratigrafia della parete a secco*

Fig. 13 *– Materiale resiliente tra parete divisoria e strutture laterali*

LA PORTA

Il vero limite alle performance acustiche della struttura, al di là del pavimento esistente, è certamente la porta di accesso al locale. Il primo ostacolo riguarda la posa: il capitolato richiede che essa abbia un valore di STC non inferiore a 45dB il che implica l'obbligo di installare, in modo assolutamente preciso e privo di "spifferi", un serramento del peso di circa 180kg. È stato necessario quindi provvedere al rinforzo del telaio. Le figure 14 e 15 mostrano la porta e il relativo Potere fonoisolante R.

Al fine di aumentare l'efficacia dell'isolamento acustico offerto dalla porta, si è realizzata una guarnizione sulla soglia così che aderisse alle guarnizioni inferiori della porta garantendo una tenuta ottimale. La correzione di questo ponte acustico si è rivelata di fondamentale importanza in base a misure fonometriche effettuate in corso d'opera. La figura 16 mostra la guarnizione posta sul pavimento e la figura 17 mostra la doppia guarnizione posta sotto la porta.

Fig. 14 *– Porta ad alto potere fonoisolante*

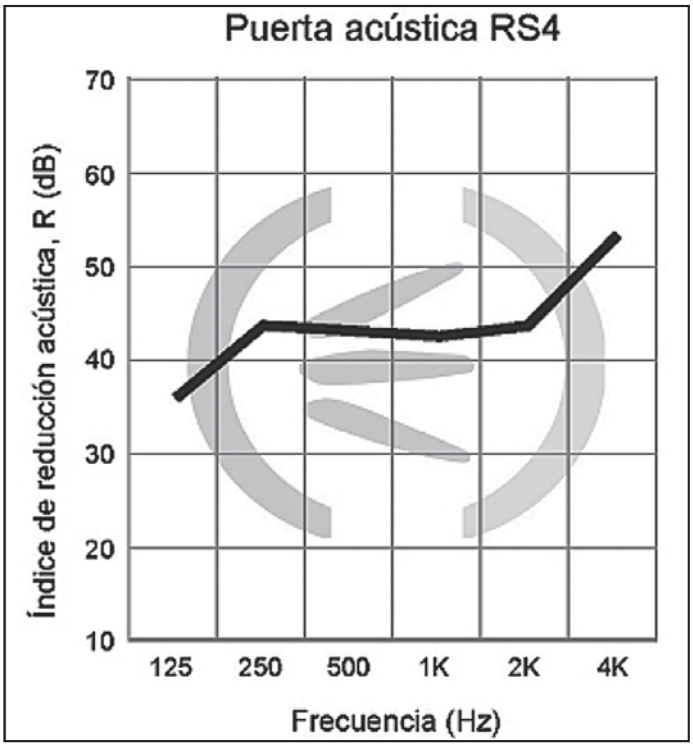


Fig. 15 *– Potere fonoisolante della porta*

Fig. 16 *– Guarnizione di tenuta sulla soglia*

LA RIDUZIONE DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE

La geometria particolarmente semplice della nuova stanza, caratterizzata dalla pianta quadrata, implica la presenza di superfici lisce e parallele che agevolano la formazione di fastidiose riflessioni sonore e un conseguente aumento del tempo di riverberazione. Anche in questo caso l'obiettivo è stato fissato dal capitolato che prevedeva un valore di T60 inferiore a 0,6 secondi. Al fine di assicurare il rispetto di tale limite sono state rivestite due pareti adiacenti con materiale fonoassorbente e il pavimento utilizzando moquette. Intervenire su pareti non parallele evita il rischio di risonanze tra pareti opposte a basso coefficiente di assorbimento. Le figure 18 e 19 mostrano le fasi di preparazione del materiale di rivestimento. Come materiale assorbente è stato scelto un viscoelastico con elevata massa superficiale totale (5 kg/m2), composto da parte bituminosa (3,5 kg/m2) e fibre di cotone (88 kg/m3), rivestito da un tessuto colorato come da capitolato.

Fig. 17 *– Guarnizioni di tenuta sotto la porta*

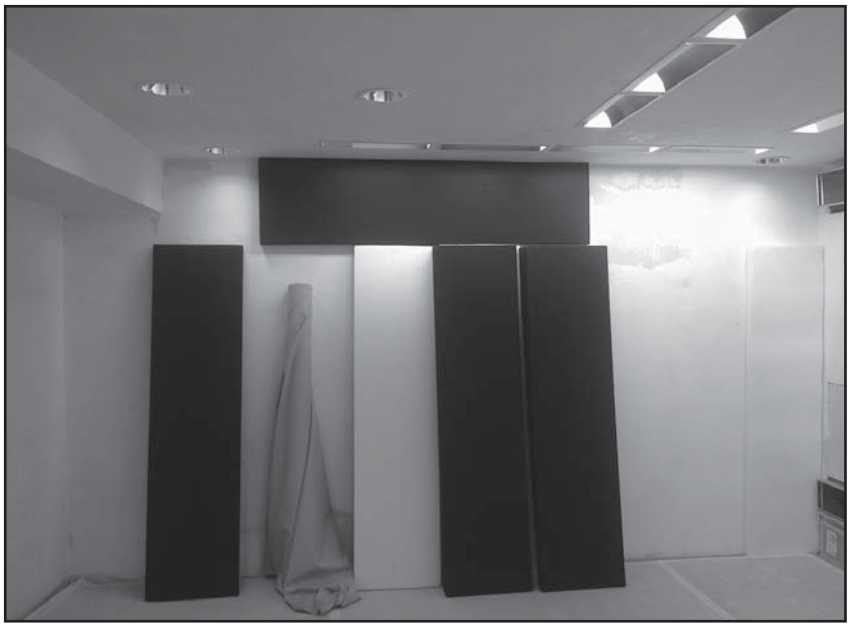


Fig. 18 *– Pannelli di materiale assorbente*

Fig. 19 *– Rivestimento del materiale assorbente a parete*

Misure T60 [s]																
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
T60 medio in frequenza	0,34	0,53	0,72	0,97	0,91	1,06	1,07	1,19	1,17	1,03	0,82	0,79	0,77	0,80	0,78	0,78
T60_medio = 0,86 s																

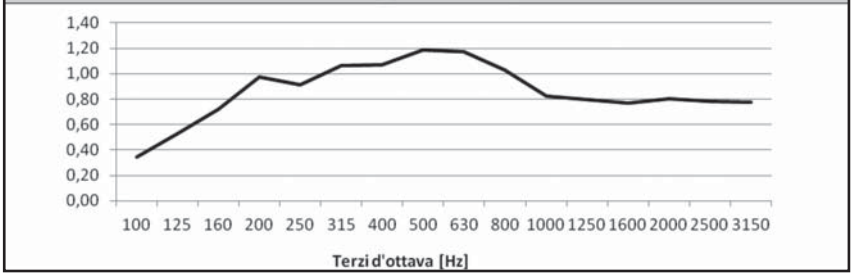


Fig. 20 *– Tempi di riverbero prima del trattamento fonoassorbente*

La misura di tempo di riverbero nella stanza appena realizzata ma non ancora trattata con materiale fonoassorbente ha dato i risultati esposti nella figura 20.

IL COLLAUDO

Al termine delle opere sono state effettuate una serie di prove fonometriche per verificare la rispondenza alle specifiche di progetto e il rispetto del capitolato della committenza.

Tempo di riverberazione T60 inferiore a 0,6 secondi

Il trattamento dell'ambiente con materiale fonoassorbente ha portato ai risultati mostrati nella figura 21. Il Tempo di riverbero T60 medio è decisamente inferiore al limite richiesto pari a 0,6 s. Il grafico nella stessa figura mostra il confronto tra misura ante operam, misura post operam e limite di capitolato. Le soluzioni scelte hanno dimostrato la loro efficacia come da progetto.

Sound Trasmission Class (STC) maggiore di 45 dB

La prestazione d'isolamento acustico delle nuove partizioni, rispetto ai rumori aerei che arrivano dal corridoio e dagli uffici circostanti, è descritta dal Sound Trasmission Class come richiesto dal capitolato. Le misure fonometriche a fine lavori hanno certificato il raggiungimento di un STC pari a 59 dB (fig. 22) a fronte di un minimo necessario di 45 dB.

Un risultato così elevato, ottenuto su una partizione in cui è presente una porta da 42 dB, è stato raggiunto grazie alla realizzazione di un ambiente "cuscinetto" ovvero di un corridoio aggiuntivo che separa il corridoio principale dalla sala. L'accesso a questo piccolo

Misure T60 [s]																
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
T60 medio in frequenza	0,30	0,51	0,41	0,37	0,47	0,45	0,38	0,44	0,42	0,37	0,35	0,31	0,33	0,32	0,32	0,31
T60_medio = 0,37 s																

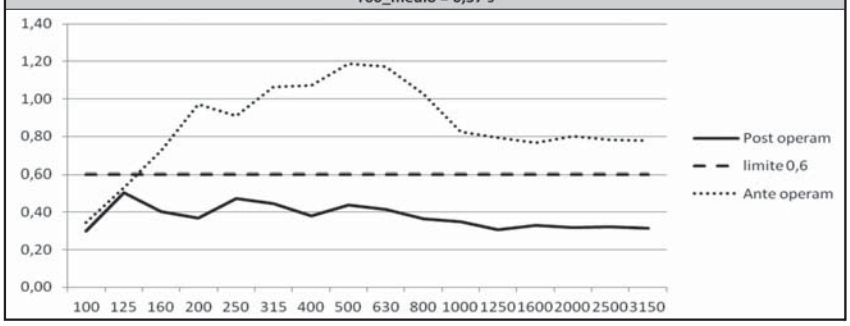
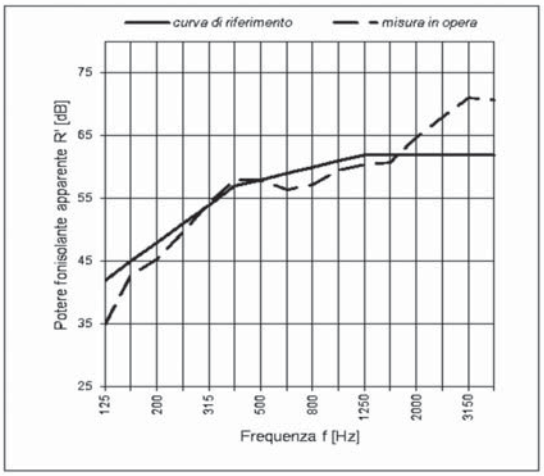


Fig. 21 *– Tempi di riverbero prima e dopo il trattamento fonoassorbente*

Sound Trasmission Class secondo ASTM E413-10
Parete divisoria tra la nuova sala telepresence e corridoio esterno

Area "S" della partizione esaminata 25 mq Volume ambiente ricevente: 60 mc
Data della prova 21/02/2012

Frequenza f Hz	STC Terzo di ottava dB
125	35,1
160	42,8
200	45,3
250	49,7
315	54,5
400	57,9
500	57,9
630	56,4
800	57,2
1000	59,5
1250	60,4
1600	60,7
2000	64,8
2500	68,0
3150	71,0
4000	70,7



Valutazione secondo ASTM E413-10:
STC = 59,0 dB
Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera

Fig. 22 – STC misurato a fine lavori

Misure Leq [dB]									
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Leq	49,5	43,9	38,6	35,0	30,1	23,8	18,6	14,5	17,0
NC 35		60	52	45	40	36	34	33	32
NR 35	79,2	63,1	52,4	44,5	38,9	35	32	29,8	28
delta NC		16,1	13,4	10,0	9,9	12,2	15,4	18,5	15,0
delta NR	29,7	19,2	13,8	9,5	8,8	11,2	13,4	15,3	11,0
NC 35 - NR 35 - Leq ambientale									

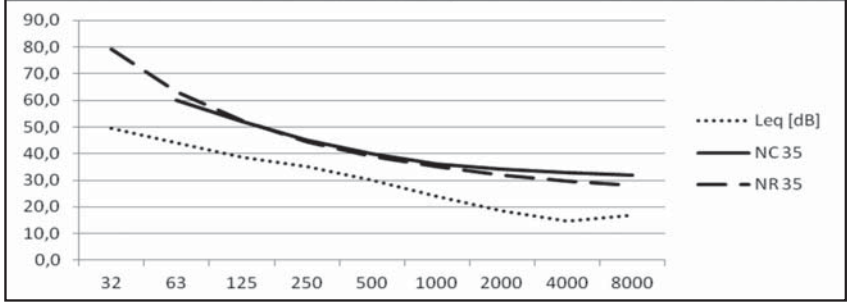


Fig. 23 *– Livello ambientale e curve di riferimento*

ambiente avviene attraverso una porta in vetro come mostrato dalla figura 2 (lato 2). In questo modo si è riusciti a ridurre notevolmente il ponte acustico dovuto all'elemento debole installato sulla parete, ovvero la porta d'ingresso.

Livello di rumore residuo inferiore alla curva di Noise Criteria NC-35 (o NR-35)

La verifica consiste nel misurare il Livello di pressione sonora equivalente, all'interno della sala, con il sistema di climatizzazione nelle normali condizioni di funzionamento, e confrontarlo con le curve NC-35 e NR-35 come richiesto dal capitolato. La figura 23 mostra la misura effettuata in bande d'ottava a confronto con le curve NC e NR evidenziando il largo rispetto delle specifiche di progetto.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Molte delle problematiche incontrate durante la realizzazione dell'opera si sono risolte con l'adozione di piccoli accorgimenti e con una insistente attenzione all'esecuzione dei lavori, poichè non è facile far mettere in atto con precisione tutte le indicazioni progettuali. Anche se la cultura dell'isolamento acustico non è ancora sufficientemente diffusa nel nostro paese e forse passeranno molti anni prima che diventi un modo di costruire proprio di chi opera nel settore dell'edilizia, ottenere alte prestazioni di isolamento acustico è possibile, utilizzando buone soluzioni tecnologiche e una tenace cura del dettaglio.

** Eugenio Fontana*
Socio ANIT
Ingegnere Libero Professionista
(progetto realizzato per conto di Aqust e Technology Science & Art)

UN CENTRO POLIFUNZIONALE A SAN FIOR

di

Giampaolo Francini *

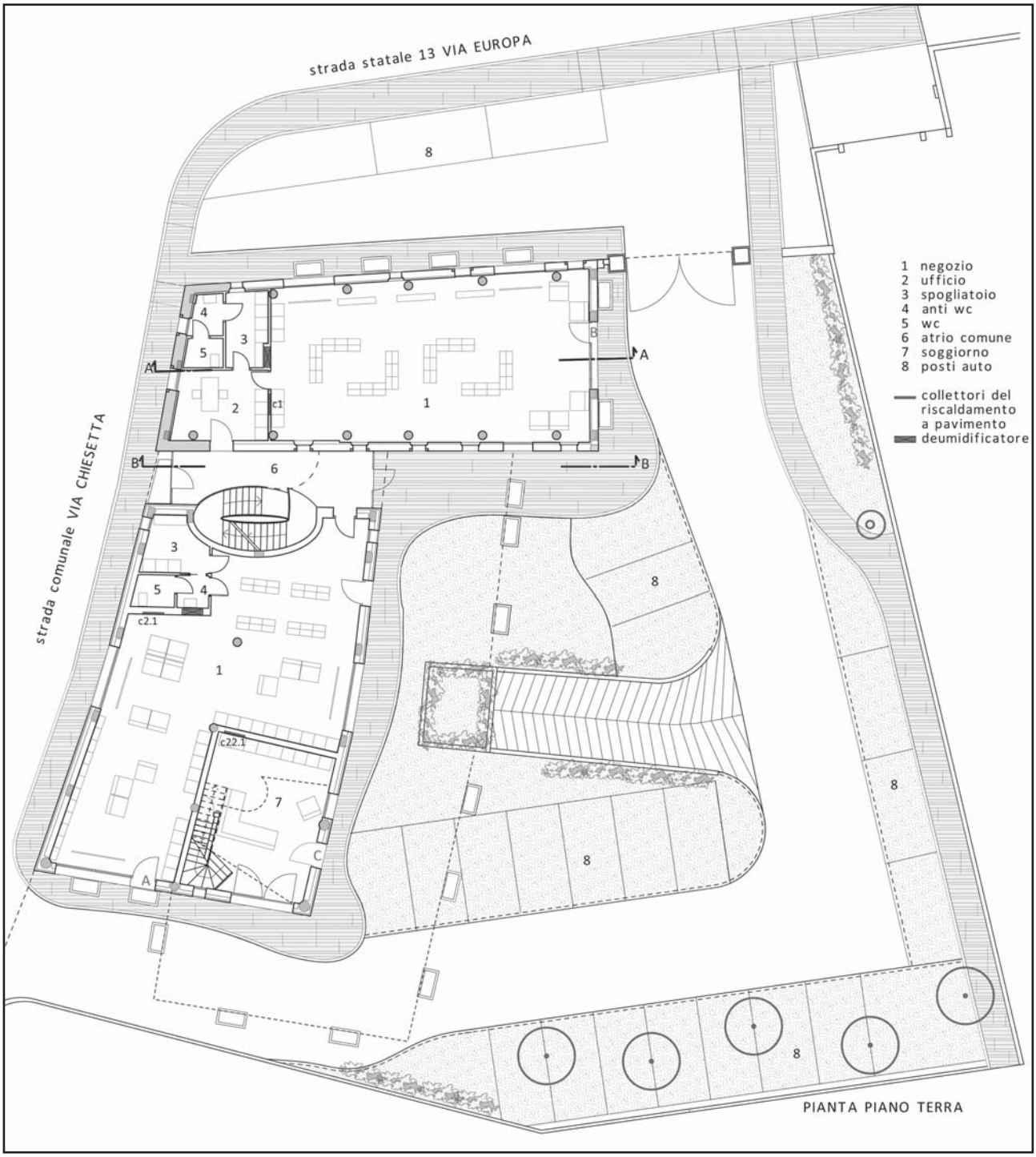
"Europa110" sarà il piccolo centro polifunzionale di San Fior capoluogo (prov. Treviso, zona climatica E). Il progetto è in parte ristrutturazione di un fabbricato rurale (corpo Nord, fronte strada statale 13 – via Europa) e in parte nuova costruzione (corpo Sud, parallelo a via Chiesetta), con una superficie di 1578 m^2 e un volume lordo di 2430 m^3.

PROGETTO.

Il corpo Nord mantiene la composizione della facciata originaria riaprendo e ridise-gnando alcuni fori, rifacendo gli stipiti con la "piera dolza" recuperata. I muri perimetrali saranno ricostruiti (tranne il muro ad Ovest che sarà consolidato e risanato) con doppia parete di elementi in laterizio porizzato e malta termica, con interposta lana di roccia, finitura con intonaco a base di calce idraulica.

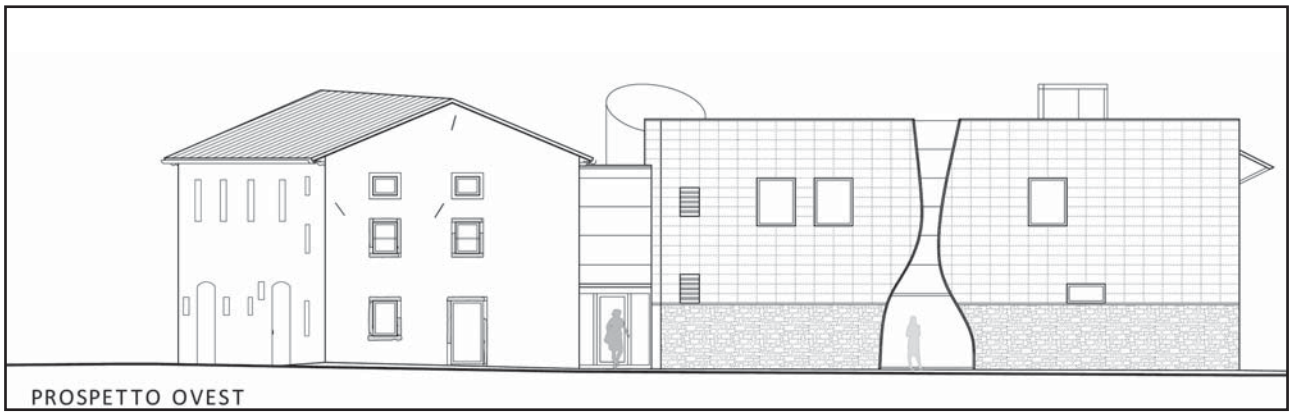
Il corpo Sud presenta dei caratteri e tecnologie più moderni. La copertura sarà piana con giardino pensile estensivo a sedum, essendo un elemen-to funzionale ai fini abitativi e con una massa termorego-latrice con elevate prestazioni termico estive e disponibilità idrica. Inoltre, il paramento esterno sarà del tipo a parete ventilata: rivestimento di facciata in lastre di cotto fissate su una sottostruttura metallica ancorata alla muratura in late-rizio, l'isolamento in lana di roccia a cappotto si ancora anch'esso alla muratura, l'in-ter-capedine si viene a creare tra le lastre e l'isolamento.

Il moto ascendente dell'aria nell'inter-capedine consente di evacuare l'umidità evitando la



condensa all'interno dell'edificio. In est-ate una gran parte del calore che per irraggiamento diretto riscalda il rivestimento non raggiunge l'edificio, inoltre, la continuità del rivestimento elimina i ponti termici. Il sis-tema genera una buona barriera acustica e non necessita di grande manutenzione. Per ombreggiare la finestra a nas-tro nel prospetto più esposto al sole si è preferito creare uno sporto di m 1,50, nel quale saranno installati i pannelli fo-tovoltaici di potenza 6 kW con produzione annua di 6600 KWh. Gli infissi sono previsti in legno con vetri basso emissivi e doppia camera con trasmit-tanza termica media di 1,8 W/m^2 K, e in metallo tipo corten per la vetrata continua della hall comune.

Gli spazi interni sono stati articolati in modo da assicurare qualità e massima flessibilità, per agevolare le future attività che si andranno a insediarsi (due negozi, un ufficio e due alloggi).



Si è privilegiato l'affaccio a Sud per le zone giorno dei due alloggi, le attività commerciali hanno sia l'affaccio su strada con delle vetrine di ampiezza contenuta sia sull'area interna adibita a parcheggio e giardino, e l'ufficio al primo piano ha l'affaccio sia verso est che verso ovest.

Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei com-ponenti opachi dell'involucro edilizio per le strutture opache verticali esterne sono pari a 0,28 W/m^2 K, per le strutture opache orizzontali quali pavimenti è 0,27 W/m^{2}K e 0,19 W/m^2 K per le coperture. La trasmittanza termica (K) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai) ha un valore medio di progetto di 0,34 W/m^2 K.

Le strutture portanti saranno realizzate con telai in c.a. e solai in latero-cemento: nel corpo nord si è preferito arre-trare la maglia dei pilastri rispetto al muro di tamponam-ento per eliminare i ponti ter-mici, mentre nel corpo nord i pilastri sono in parte lungo il perimetro e in parte lungo l'asse centrale. Solo nel corpo nord, il solaio del primo livello della porzione Ovest sarà realizzato in travi in legno con soletta collaborante in c.a. e la copertura avrà struttura costi-tuita da travi e capriate in legno con isolamento termo-acustico in fibra di legno, il manto sarà in coppi in laterizio in parte di recupero.

Le tuba-zioni dell'impianto termico non interferiscono con la struttura portante del fabbricato, ma dalla centrale termica, collo-cata nel piano interrato in pros-simità del giunto con il corpo nord, attraverso un cavedio apposito arrivano al primo piano per poi diramarsi a pavimento o a parete per rag-giungere il primo piano.

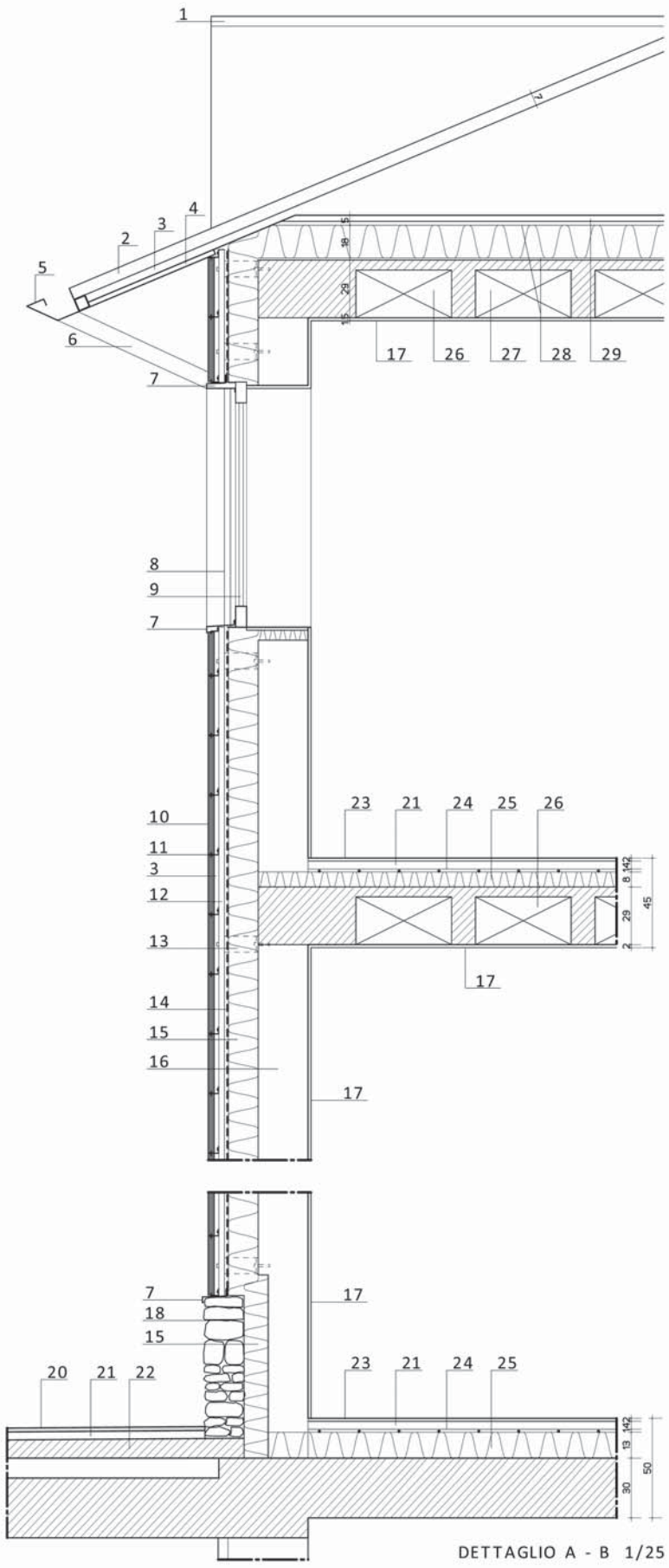
La dotazione impiantistica è com-posta da un generatore a pom-pa di calore terra-acqua (con sonde geotermiche) alimentato a energia elettrica con poten-zialità necessaria alla climatiz-zazione dell'edificio e alla pro-duzione di acqua calda sani-taria con il bollitore.
Il sistema di termoregolazione è dotato di regolazione di temperatura in ogni locale, associato a regolazione climatica per l'abbas-samento notturno nell'arco delle 24 ore. Per il momento non è stato previsto un' impianto termico che disponga di organi di ricambio aria forzata.

La condizione di ricambio aria estiva e invernale è sta-ta dimensionata con coefficie-nte di ricambio pari a 0,35v/h. Questo impianto, unito all'isolamento termico dell'edificio che prevede pac-chetti isolanti molto consi-stenti, permette di ottenere una riduzioni delle emissioni di CO_2 in atmosfera pari a 1,81 kgCO_2/m^{3}anno e un fabbisogno di energia termica utile di 16836 kWh/m^{3}anno, che con-sente di raggiungere la classe energetica A. E

Progettazione impiantistica:
per. ind. Giuseppe Cozza

Committente e impresa costruttrice:
Gefri Costruzioni s.r.l.

** Architetto, specializzato nei settori residenziale, commerciale e direzionale, per ristrutturazioni, ampliamenti e nuove costruzioni.*



1 scossalina in rame
2 moduli fotovoltaici in film sottile
3 intercapedine d'aria
4 lamiera in metallo
5 grondaia in metallo
6 modiglione
7 scossalina in metallo
8 oscuro scorrevole
9 serramento in legno con vetro basso-emissivo e doppia camera
10 lastra in cotto formato cm 30x60 sp. cm 3
11 piastra reggilastra in acciaio
12 profilo tubolare in acciaio mm 28x28
13 piastra a omega fissata con tassello alla muratura
14 telo traspirante
15 isolamento termico in fibra di legno sp. cm 15
16 muratura in laterizio alveolare sp. cm 25
17 intonaco sp. cm 1,5
18 muretto in sassi di recupero
19 cordonata in pietra piasentina
20 marciapiede in pietra piasentina con superficie fiammata
21 massetto autolivellante
22 soletta in c.a.
23 pavimento
24 riscaldamento a pavimento
25 isolamento termo-acustico sp. cm 8
26 solaio in latero-cemento sp. 24+5
27 isolamento in polistirene o in fibra di legno
28 impermeabilizzazione
29 pavimento a secco

IL CONSULENTE FORENSE

di

Salvo Correale *

In Italia ci sono circa 5 milioni di cause civili pendenti. Negli altri settori giudiziari, ad esempio in quello penale ed amministrativo, non siamo messi meglio. Siamo i detentori del più alto numero assoluto di cause. E soprattutto dei tempi della giustizia più lunghi d'Europa. Un triste primato. Il numero di cause purtroppo è in crescita a causa della crisi economica.

L'attenzione del pubblico è acuita a partire dai piccoli problemi. Sintomatico è il numero delle cause legate alle liti condominiali: sarebbero oltre 1 milione. Una enormità.

Di fronte a questo panorama ci si rende contro che sono fondamentali due figure professionali che assistono l'utente in un contenzioso giuridico: quella del legale e quella del consulente forense.

Ed a quest'ultima che dedichiamo la nostra attenzione.

Il consulente forense

Per consulente forense si intende un professionista competente ed esperto che fornisce la propria prestazione in un contenzioso in seguito ad incarico conferito da una parte del processo – ed in questo caso assume la denominazione di Consulente tecnico di Parte – o da un Magistrato – ed in questo caso assume la denominazione di Consulente Tecnico d'Ufficio o CTU (campo civile) o Perito (campo penale).

Nel primo caso il Consulente Forense deve essere solo una persona competente in una materia, quella del contenzioso, ed esperta della procedura giudiziaria. Non deve essere iscritto necessariamente ad un Albo professionale o ad un Collegio. In genere è individuato dalla parte in causa che gli affida l'incarico e lo metto in contatto con il legale designato.

Nel secondo caso il professionista deve essere iscritto ad un Albo (quello del Tribunale). Gli Albi si distinguono in Civile e Penale, con iscrizioni distinte.

Per l'iscrizione è necessario presentare al Tribunale di competenza – quello della città dove si possiede la residenza – una domanda (istanza) in marca da bollo con allegata una autocertificazione su i dati anagrafici, residenza e carichi pendenti ed un accurato curriculum professionale.

Alcuni Tribunali, una volta ricevuta la domanda di iscrizione all'Albo dei CTU o dei Periti e prima della seduta di Commissione che si riunisce una o due volte l'anno per esaminare le suddette domande fornendo parere favorevole o contrario, richiedono agli Ordini professionali o ai Collegi di valutare la candidatura del richiedente per stabilirne la preparazione.

Le Commissioni del Tribunale sono presiedute dal Presidente del Tribunale con la partecipazione del Procuratore della Repubblica – in genere un Assistente - e da un professionista, iscritto nell'albo professionale nominato dal consiglio dell'Ordine o dal Collegio della categoria a cui appartiene il richiedente l'iscrizione all'Albo.

Una volta accettata la candidatura del professionista richiedente la Cancelleria preposta procede alla sua iscrizione

all'Albo per il quale ha fatto domanda con assegnazione di un numero di iscrizione.
Da quel momento il consulente potrà ricevere incarichi direttamente dal Magistrato.

Il contenzioso

Comprese le differenze tra la figura del Consulente Tecnico di Parte e quella del Consulente Tecnico d'Ufficio CTU o del Perito, esaminiamo i loro ruoli nell'ambito di un contenzioso giudiziario.
Il Consulente Forense di Parte è in genere il tecnico competente in una materia che prepara con il legale la strategia della difesa dell'Assistito e che nel corso delle operazioni peritali sorveglia l'operato del CTU con Istanze e Osservazioni.
La redazione della relazione tecnica del Consulente Tecnico di Parte si chiama la memoria tecnica di parte e la stessa può essere redatta sia in fase di preparazione della difesa – fase istruttoria del processo – sia durante le operazioni peritali su richiesta del CTU sia successivamente alla redazione della CTU come Osservazione alla stessa.
È fondamentale la sinergia tra il Consulente Forense di parte ed il legale designato al fine di costruire un'adeguata difesa – strategia – del proprio assistito. Si suggerisce che questa "alchimia" sia garantita durante tutta la fase processuale, a partire da quella Istruttoria, durante le attività peritali di indagine del CTU e successivamente alla consegna dell'elaborato del CTU.
Il Consulente forense designato dal Magistrato, come detto CTU o Perito a secondo del tipo di processo (civile o penale), deve invece svolgere l'incarico conferitogli dal Giudice che in genere si riassume nella risposta ad un quesito in un tempo assegnato.

La nomina di un tecnico competente avviene in quanto il Magistrato non possiede le conoscenze tecniche necessarie ad esprimere un giudizio in una determinata materia, per cui si "affida" al parere di un incaricato Ausiliario iscritto all'Albo del Tribunale.
Il Consulente Forense incaricato dal Giudice, nella tempistica stabilita dal Magistrato, deve esaminare con attenzione i fascicoli delle parti in causa, riunire il collegio peritale per garantire lo svolgimento delle operazioni di indagine in contraddittorio, svolgere tutte le verifiche necessarie e fornire il parere più opportuno al quesito posto dal Giudice.
Si tenga presente che sia il CTU che il Perito posseggono determinate responsabilità civili e penali. In particolare nei confronti dell'assolvimento dell'incarico conferitogli e per la durata irragionevole del processo. Si consiglia al CTU e ai Periti una costruttiva e fattiva collaborazione con i Consulenti di Parte. Mettersi su un piedistallo e mostrare arroganza non giova alla finalità dell'incarico: un corretto parere al quesito del Giudice.
Considerati quali sono i ruoli che può svolgere un Consulente Forense è fondamentale che essi siano assunti solo se si posseggono competenza tecnica, esperienza professionale e conoscenza della procedura giudiziaria.
Assumere l'incarico in un contenzioso significa per il consulente di parte rappresentare le sorti della difesa di una parte ed in caso di inesperienza o di cattiva condotta durante le attività peritale, essere fautori della perdita della causa. Assumere l'incarico come CTU o come Perito, significa fornire un parere che può essere determinante per il Giudizio di

un Giudice.
Pertanto si richiede di meditare bene in entrambi i casi prima di accettare l'incarico. Il discorso etico deve essere sempre più forte di qualunque altra necessità.

La preparazione tecnica
Saper analizzare attentamente le problematiche del settore edilizio ed immobiliare connesse ai vizi, difetti e difformità derivanti dalla errata efficienza degli isolamenti termici ed acustici sarà la frontiera di tutti i prossimi contenziosi. Questa preparazione non solo sarà fondamentale per svolgere il ruolo di Consulente Forense nell'ambito di un processo giudiziario, ma permetterà anche di coprire il ruolo di esperto nelle mediazioni civili. Infatti la riforma del processo civile ha introdotto questo nuovo Istituto, quella della mediazione per la composizione dei conflitti tra soggetti privati relativi a diritti disponibili. L'istituto è finalizzato alla deflazione del sistema giudiziario italiano rispetto al carico degli arretrati e al rischio di accumulare nuovo ritardo.
La mediazione civile ha lo scopo di far addivenire le parti ad una conciliazione attraverso l'opera di un mediatore, vale a dire un soggetto professionale, qualificato e terzo che aiuti le parti in conflitto a comporre una controversia. Il mediatore assiste le parti nella ricerca di una composizione non giudiziale del problema senza attribuire ragioni e torti.
E spesso necessita la figura di un esperto che è individuata dallo stesso mediatore.
Come vedete il Consulente Forense che possiede competenza ed esperienza ha notevoli possibilità lavorative. Questa è sicuramente una figura professionale che non ha subito danni dalla crisi economica. Anzi, il contrario. Il lavoro nel settore della Consulenza Forense è aumentato notevolmente.

** Salvo Correale, ingegnere, CTU per il Tribunale di Varese, docente a corsi di formazione sulla consulenza forense in edilizia e amministratore de "Il Portale del CTU".*
Il Portale del CTU e ANIT collaborano per l'erogazione di corsi dedicati alla preparazione tenica nell'ambito della consulenza forense. Maggiori informazioni su www.ilportaledelCTU.it e alla pagina corsi del sito www.anit.it.

La mediazione civile secondo Wikipedia

La mediazione civile (oppure mediazione civile e commerciale, secondo la definizione dell'Unione europea che ne ha richiesto l'adozione sin dal 2008) è un istituto giuridico italiano introdotto con il Decreto Legislativo n. 28 del 4 marzo 2010, per la composizione dei conflitti tra soggetti privati relativi a diritti disponibili. L'istituto è finalizzato alla deflazione del sistema giudiziario italiano rispetto al carico degli arretrati e al rischio di accumulare nuovo ritardo. Esso, infatti, rappresenta uno dei pilastri fondamentali della riforma del processo civile.
La mediazione civile ha lo scopo di far addivenire le parti ad una conciliazione attraverso l'opera di un mediatore, vale a dire un soggetto professionale, qualificato e terzo che aiuti le parti in conflitto a comporre una controversia. Il mediatore assiste le parti nella ricerca di una composizione non giudiziale del problema senza attribuire ragioni e torti.
Il compito principale del mediatore (organismo pubblico o privato controllato dal Ministero della Giustizia) è quello di condurre le parti all'accordo amichevole. Soltanto in caso contrario, egli può proporre alle parti una soluzione della controversia.
Il decreto legislativo distingue nettamente l'istituto della mediazione civile da altre forme di conciliazione già esistenti nell'ordinamento giuridico italiano. L'atto, infatti, dispone che per mediazione civile debba intendersi l'attività finalizzata alla composizione di una controversia e che, invece, la conciliazione sia il mero risultato di tale attività. Tale distinzione è stata ben evidenziata per sottolineare il fatto che la mediazione civile, rispetto a precedenti istituti finalizzati alla composizione dei conflitti, sia uno strumento innovativo di portata generale riguardante tutte le controversie civili e commerciali.

IL RISANAMENTO DI MURATURE UMIDE E DEGRADATE

di

Edgardo Pinto Guerra *

Il vecchio ed il nuovo

Per oltre 2000 anni gli edifici grandi e piccoli sono stati costruiti nello stesso modo con muri portanti, volte in mattoni, travature in legno massello e la vecchia calce. Dagli anni 1950-60 in poi si è costruito con l'acciaio e il cemento armato. Ciò significa che una grandissima, forse ancora la più grande, parte del nostro patrimonio costruito appartiene a, e va riconosciuto come, un "genere" a se stante che non ha materialmente nulla in comune con il nuovo costruire; sia come materiali che come tecniche. Ovviamente, comprende tutto lo 'storico', maggiore e minore, dai palazzi e castelli alle semplici abitazioni rurali. Categorizzare chiaramente in questo modo non è frutto di nostalgie 'retrò' perché ha delle conseguenze molto importanti nella legislazione, nell'approccio progettuale e in quello d'impresa.

Il mercato del recupero, del risanamento, e del riuso è molto grande ed è in aumento, sia per conservare l'esistente da ulteriore degrado ed evitare la perdita irreversibile di porzioni di eredità culturale che, ovviamente, per evitare il consumo di nuovo territorio rurale.

Dal punto di vista energetico e della vivibilità, la coibentazione dell'involucro di un edificio è, ovviamente, della massima importanza. Il coefficiente di conducibilità e l'inerzia termica hanno un ruolo fondamentale, così come lo hanno la sua permeabilità al vapore e la sua velocità di trasmissione del vapore. In questi fattori la sostanza dei muri di un vecchio edificio è completamente diversa da quella dei nuovi edifici. La sua natura e la sua condizione di vecchiaia anche secolare, nonché le condizioni ambientali che ha vissuto determinano problemi del tutto peculiari. Perciò, intervenire correttamente sull'antico significa operare in modo diverso su materiali del tutto diversi dal nuovo. Uno dei motivi di intervento più comuni è la cosiddetta "umidità".

L' "umidità" nei muri e nei pavimenti

Un muro bagnato, ad es. soggetto ad umidità di risalita capillare, è un muro con una conducibilità termica molto più alta dello stesso muro asciutto. E' da rammentare che un muro in mattoni può contenere anche il 30% in volume d'acqua. Cifre più normali sono attorno al 12-18%. Già con queste percentuali ci si può aspettare un aumento del 30% della conducibilità termica. Inoltre, un muro dal quale evapora acqua è molto raffreddato. Può quindi facilitare umidità da condensazione a seguito di variazioni di UR.

Abbiamo centinaia di migliaia di edifici costruiti nel modo tradizionale. I vecchi edifici avevano quasi tutti il pavimento del piano terra posto su un acciottolato (detto "vespaio") senza impermeabilizzazione o coibentazione sottostante. Idem, gli spessi muri portanti non avevano una barriera alla risalita o particolare coibentazione, ma la loro massa aveva una grande inerzia termica. Pertanto l' "umidità", o meglio, l'acqua contenente sali minerali disciolti (nel terreno non esiste l'acqua distillata) risaliva attraverso sia i pavimenti del piano terra che su per i muri portanti. I ricchi evitavano il problema vivendo al primo piano, ma oggi questi elementi vanno risanati.

Quindi, quasi sempre risanare

comporta affrontare il problema "umidità" e "degrado da umidità". Purtroppo, la consuetudine di parlare genericamente di "umidità" non aiuta la comprensione dei reali fenomeni in atto; anzi, li confonde.
L'umidità esiste. Nei muri e nell'aria. Può essere generata soltanto in tre modi: a) da condensa, nel qual caso è un problema di raffreddamento dell'aria, oppure b) da un muro bagnato a causa di una risalita in atto e perciò è questa che va curata, oppure, cosa che pochi apprezzano, anche c) dalla sola presenza di vecchi sali nel muro anche in assenza di nuovo apporto d'acqua, cioè, dalla igroscopia dei cristalli dei vecchi sali nel muro.

Tecnicamente parlando, l'umidità in sé, seppur quasi sempre presente, non è mai una diretta causa di degrado e di distruzione di materiale lapideo (mattoni, terrecotte, pietre, marmi, intonaci, ecc.) ma bensì sempre una conseguenza di altri fenomeni. Può essere cioè un sintomo, ad esempio di condensa, oppure di una risalita ancora in atto, oppure della massiccia presenza di vecchi sali igroscopici nei muri.
Da un punto di vista tecnico, attribuire la causa di degrado e di danni di materiale all' "umidità" è come attribuire alle "stagioni" l'arrugginimento della carrozzeria di un'auto. Cioè errato. Certo, nel caso dell'auto la pioggia ha creato le condizioni di bagnato perché la lamiera potesse degradarsi arrugginendo per processo chimico, ma non è essa stessa la causa diretta del danno. Un'auto ben protetta da vernice non ha ragione di arrugginirsi. Ancora, una coperta di lana in un armadio umido non marcisce a causa dell' "umidità". Marcisce perché l'ambiente umido ha favorito l'azione di muffe e funghi la cui azione è la causa diretta del marcimento della coperta. Le pile di un ponte o di un porto Romano testimoniano da 2000 anni che la sola immersione in acqua con sali minerali disciolti non fa nessun danno.

Detto ciò, è ovvio che la povera odiata "umidità" non è la vera causa del degrado dei lapidei. La risposta è che i danni sono provocati (a parte il gelo, lo smog e altri fenomeni naturali) dalla formazione e dall'accumulo, nonché dal periodico cambiamento di volume, dei cristalli dei sali solubili generati dall'evaporazione della soluzione salina che entra in un muro o in un intonaco nel corso di anni o secoli di infiltrazioni, risalita, o di salsedine.

Se presenti all'esterno della superficie del muro o dell'intonaco questi cristalli dei sali si manifestano come inestetiche le semplici efflorescenze bianche (dette anche impropriamente salnitro) note a tutti. Spesso le efflorescenze sono erroneamente considerate un "fastidioso difetto estetico", da eliminarsi in quanto tale e non il sintomo della vera "malattia" che distrugge la pietra, il mattone, l'intonaco. Questa malattia è la sub-efflorescenza ossia, i cristalli degli stessi sali che si annidano entro il substrato nei primi 15mm circa della superficie da dove avviene l'evaporazione. Le efflorescenze sono innocue, basta spazzolarle via. Le sub-efflorescenze sono invisibili dall'esterno ma provocano i danni e le distruzioni.

Fig. 1 *– Cristalli di sali in laboratorio*

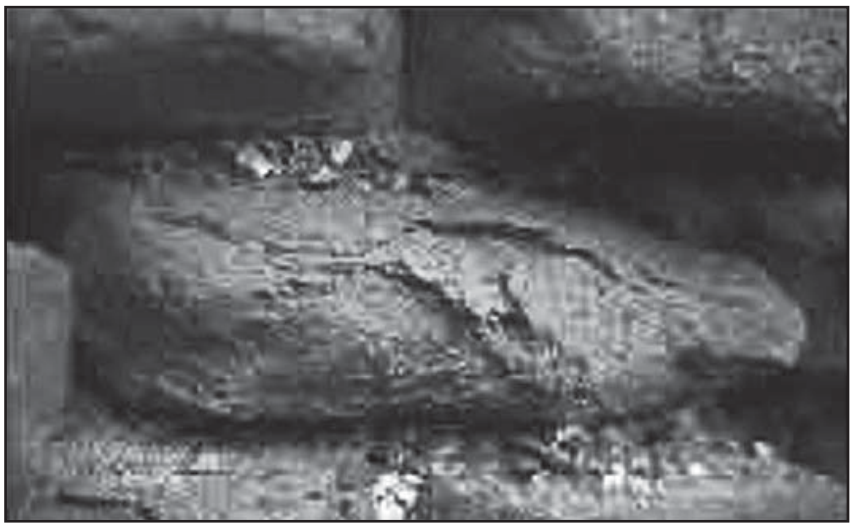


Fig. 2 *– Distruzioni da sali e non da "umidità"*

Fig. 3-4-5 – Efflorescenze esterne e sub-efflorescenze interne di cristalli di sali solubili trasportati nel muro da acqua in risalita che è evaporata dalla superficie del muro.

Gli intonaci

Gli intonaci sono materiali lapidei artificiali. Hanno diversa composizione chimica e diverse proprietà fisiche quali la resistenza, la porosità, la permeabilità, la traspirabilità, ecc. rispetto a pietre, mattoni o tufi, ma sono da considerarsi allo stesso modo.

Valutare il risanamento

La bontà di qualsiasi risanamento è giudicata qualitativamente "ad occhio" anche nel tempo. È comunque possibile dimostrare quantitativamente il risanamento effettuato. Un lapideo può essere analizzato per il suo contenuto percentuale in peso di sali solubili prima e dopo il trattamento. Degrado e danni sono in proporzione alla quantità percentuale in peso dei sali totali presenti nel muro. Il contenuto salino del muro può essere verificato da analisi di laboratorio su campioni secondo UNI 11087 Beni Culturali, Analisi delle specie ioniche. Per "sali totali" si intende la somma dei Cloruri, Solfati e Nitrati ed i metalli Sodio, Magnesio, Calcio, Potassio.

Non esiste una Norma in Italia che definisca soglie di percentuali di Sali ritenute "pericolose" o "dannose". Esistono Standard Tedeschi, Francesi ed Austriaci. La seguente classificazione in base ai sali totali all'interno del lapideo è suggerita:

-"Sicuro per la conservazione" quando contiene meno dello 0,10%.

-Poco contaminato quando contiene dallo 0,20% allo 0,50%. Sono prevedibili danni

-Mediamente contaminato quando contiene dallo 0,60% allo 1,50%. Sono molti danni

-Molto contaminato dallo 1,60%

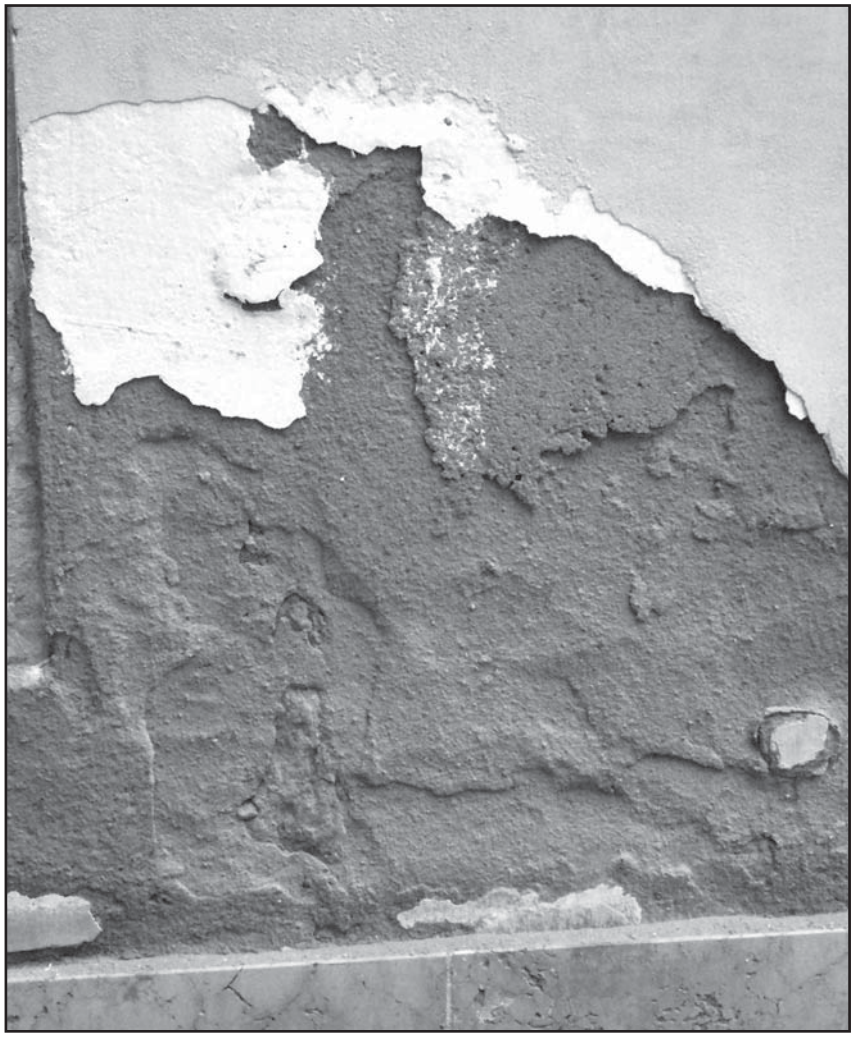
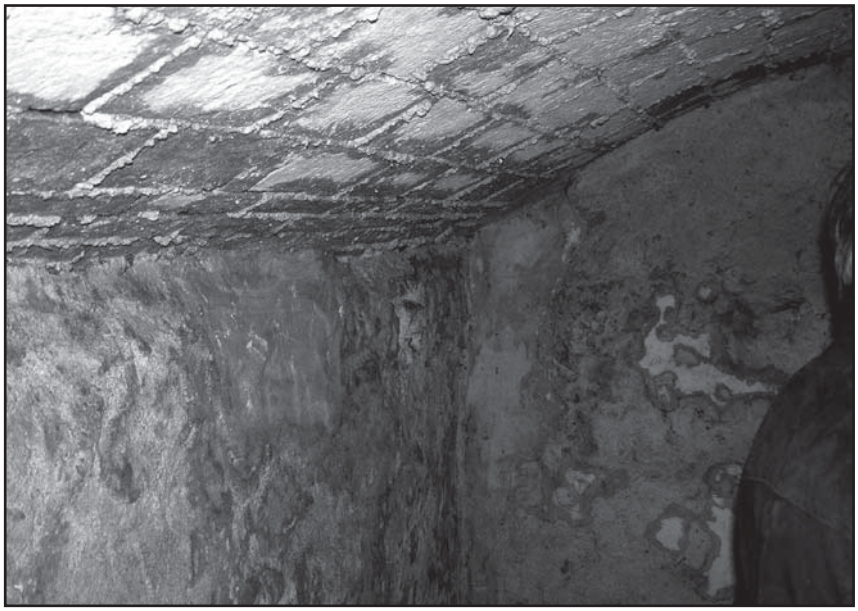


Fig. 6-7 *– Efflorescenze visibili e sub-efflorescenze invisibili in intonaci. I cristalli dei sali solubili si sono formati a cavallo della superficie evaporante. I sali sono stati trasportati nel muro e poi nell'intonaco da infiltrazioni laterali di acqua (Fig. 6) e da risalita (Fig. 7) .*



al 3,00% di sali. Sono prevedibili danni gravi
-Oltre il 3,00% di contenuto salino è comune solo a Venezia ed in alcune stalle.

Le soluzioni

Per quanto detto sopra è imperativo far fronte ai sali in qualche modo. Una modo è di "bloccarli" nella soluzione acquosa all'interno del muro con resine idro-repellenti traspiranti (i silani-silossani) sotto forma di pitture o mescolate a intonaci. Il concetto essendo che finché non cristallizzano non possono fare danno. Giusto, ma presto o tardi il muro si asciuga e i sali cristallizzano.

Un altro modo è la trasformazione chimica in cristalli di sali insolubili (i cosiddetti liquidi "antisale") per creare nuovo materiale che intasa il substrato e ne riduce la traspirazione.

Questi liquidi all'inizio nascondono efficacemente i sintomi ma dopo, spesso aggravano la malattia in quanto viene via tutto lo strato così trattato.

La soluzione ideale sarebbe invece quella di cercare di riportare il materiale ad uno stato molto vicino al suo stato originale prima di essere invaso. Cioè, affrontare il problema dei cristalli dei sali alla radice rimuovendoli. Tolti i vecchi sali, e impedito l'apporto di nuovi eliminando la fonte dell'infiltrazione che li ha portati - che è un problema diverso e a se stante - distruzioni e "umidità" sparirebbero automaticamente e non ci sarebbe più motivo di futuro degrado delle superfici, faccia a vista o intonacate.

La rimozione dei sali dal muro contaminato può avvenire mediante estrazione e rimozione fisica. Fino a pochi anni fa l'unico modo di fare ciò su scala architettonica era mediante l'impiego di intonaci detti "di sacrificio", ossia intonaci macroporosi che potevano estrarre i sali dal substrato per poi venire rottamati. Il metodo è costoso e non molto efficiente. In Italia è stato ben poco impiegato.

L'altro modo di estrarre i sali è mediante i cosiddetti "impacchi assorbenti" che sono paste acquose a base di cellulosa e altri sostanze che vengono applicate alla superficie contaminata. Quando la pasta asciuga i sali cristallizzano entro l'impacco e, togliendo questo, i sali vengono tolti. Questa tecnica è da sempre impiegata nel campo del restauro artistico per salvare grandi capolavori quali il Davide di Michelangelo, gli affreschi di Giotto, ecc. La tecnica non è stata finora impiegata nei risanamenti edili e/o archeologici in quanto gli impacchi ivi descritti non sono praticamente utilizzabili, o economicamente convenienti, per questi campi d'intervento. Anche l'Europa ha preso coscienza, molto in ritardo, che la via dell'impacco è la soluzione giusta ed ha finanziato i progetti Compass e Desal finalizzati proprio al risanamento architettonico mediante estrazione dei sali con impacchi. E

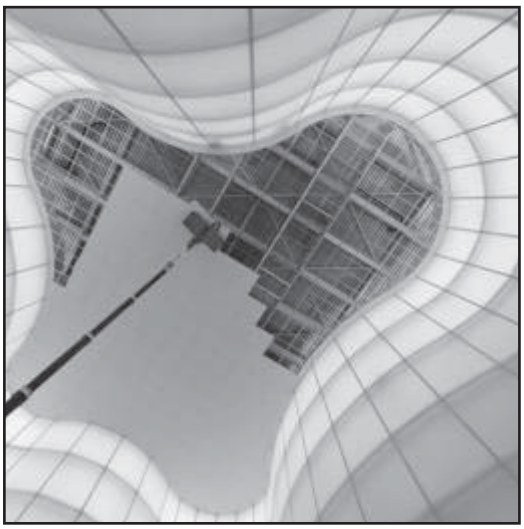
** Edgardo Pinto Guerra, ingegnere, consulente specialista della materia. Autore del volume "Risanamento di murature umide e degradate" (2a Ed. Dario Flaccovio, Palermo. 2011).*

Fig. 8 - *Posa a mano o a spruzzo dell'impacco di cellulosa modificata.*

Fig. 9 - *Rimozione dell'impacco di cellulosa modificata contenente i sali estratti.*

13A MOSTRA INTERNAZIONALE DI ARCHITETTURA COMMON GROUND
dal 29 agosto al 25 novembre 2012

La Mostra sarà ospitata, come di consueto, negli storici Padiglioni ai Giardini, all'Arsenale e nel centro storico di Venezia, da 55 Partecipazioni nazionali. Le nazioni presenti per la prima volta sono 5: Angola, Repubblica del Kosovo, Kuwait, Perù e Turchia.
Gli eventi collaterali ufficiali della 13a Mostra Internazionale di Architettura saranno proposti da enti e istituzioni internazionali che allestiranno le loro mostre e le loro iniziative in vari luoghi della città.



Il cantiere della Città delle Culture (foto: Richard Davies)

"Il tema centrale di questa Biennale 2012 è ciò che abbiamo in comune. L'ambizione di Common Ground è soprattutto quella di riaffermare l'esistenza di una cultura architettonica costituita non solo da singoli talenti, ma anche da un ricco patrimonio di idee differenti riunite in una storia comune, in ambizioni comuni, in contesti e ideali collettivi" - David Chipperfield, Direttore di questa edizione 2012.

Foto da: www.spaziopunch.com

L'EDICOLA è la prima edizione di un appuntamento biennale sui periodici d'arte, moda, design e architettura. Al centro, cinque magazine di ricerca, invitati a raccontarsi attraverso materiali inediti. Ognuno sviluppa un intervento preciso, affiancato da un contributor o un artista, e il risultato è un progetto espositivo complesso e multiforme.

Parallelamente alla mostra, Spazio Punch ospita un incontro in collaborazione con gli studenti dell'Università IUAV di Venezia nel corso del quale viene presentata una rosa di progetti editoriali, nati in ambito accademico.
Un secondo incontro realizzato con Fantom, rivista che indaga usi e abusi della fotografia contemporanea. L'edicola è accompagnata da una pubblicazione, in edizione numerata, realizzata da Heads Collective. All'interno, immagini e conversazioni emerse durante la costruzione della mostra.

L'edicola
fino al 30 giugno 2012 presso Spazio Punch, Giudecca, Venezia - www.spaziopunch.com

L'ARTE GRAFICA E LA PUBBLICITÀ
NELLE TRIENNALI DI MILANO
fino al 1 luglio 2012 - Triennale di Milano - ingresso gratuito

Per la quinta edizione, il Triennale Design Museum ha dedicato l'esposizione alla grafica italiana e alla comunicazione visiva. L'Archivio Fotografico e l'Archivio Audiovisivo della Biblioteca del Progetto della Triennale di Milano, propongono per questa occasione una selezione di immagini di archivio degli allestimenti delle mostre di arte grafica e pubblicità italiana e internazionale delle edizioni storiche delle Triennali. La mostra dell'arte grafica realizzata nel 1933, la mostra del 1940 curata da Guido Modiano, con la collaborazione di Luigi Veronesi e Bruno Munari. La mostra del 1957 curata da Franco Grignani, l'uso della grafica nello studio preliminare del piano turistico per l'isola d'Elba del gruppo B.B.P.R., alcune fotografie di una mostra dedicata allo Studio Boggeri nella XVI Triennale, fino alla più recente mostra del 1988 con le fotografie a colori di Paolo Rosselli. I video proposti documentano parte della Raccolta Grafica di Triennale con una selezione dei disegni del Fondo di Alessandro Mendini e dei materiali grafici delle varie Triennali conservati negli archivi.

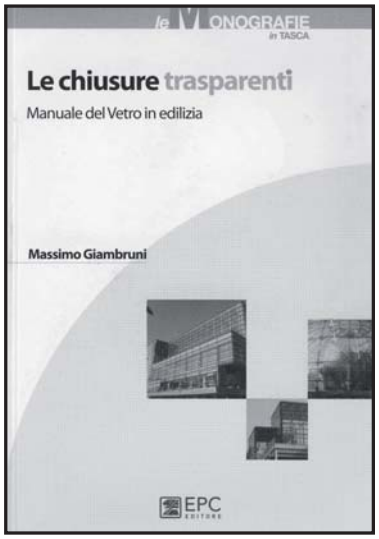
LA CITTÀ IDEALE
L'utopia del Rinascimento a Urbino
tra Piero della Francesca e Raffaello
Palazzo Ducale di Urbino - fino all' 8 luglio 2012

La tavola dipinta con la Città ideale nella Galleria Nazionale delle Marche costituisce uno dei più affascinanti enigmi del Rinascimento italiano. Non se ne conoscono né la funzione né l'autore, eppure essa appare come un compendio di arte, scienza e speculazione filosofica, uno dei più alti raggiungimenti della civiltà fiorita a Urbino nella seconda metà del Quattrocento, alla corte del Duca Federico da Montefeltro, il più dotto ed illuminato fra i signori del suo tempo. Nella mostra allestita nel Palazzo Ducale di Urbino si può finalmente ammirare la tavola di Urbino insieme ad un'altra "città ideale", di analoga impostazione, conservata nella Walters Art Gallery di Baltimora. Una occasione unica per approfondire la conoscenza di opere così singolari e misteriose, per esplorare il significato dell'idea di città che si riflette in quelle architetture dipinte, per cogliere il senso delle utopie che vi sono rappresentate. Accanto alle due tavole sono esposti in mostra oltre 50 fra dipinti, sculture, tarsie, disegni, medaglie, codici miniati e trattati di architettura che illustrano a tutto campo la felicissima stagione vissuta dalla piccola capitale, stretta tra i monti e le colline del Montefeltro, cerniera fra le terre di Toscana, Umbria, Marche e Romagna. Sono presenti opere di Jacopo de Barbari, Piero della Francesca, Luca Signorelli, Fra' Carnevale, Domenico Veneziano, Sassetta, Mantegna, Perugino, Bramante e infine Raffaello, che, formatosi pienamente nella cultura urbinate, diverrà uno dei grandi 'architetti' del Cinquecento. Raffaello è presente in mostra con un disegno e con la predella della Pala Oddi eccezionalmente concessa dai Musei Vaticani. Contenitore e nello stesso tempo elemento costitutivo della mostra è la splendida architettura del Palazzo Ducale di Urbino, nella cui realizzazione vennero implicati gli architetti che inventarono il linguaggio rinascimentale quali Leon Battista Alberti, Luciano Laurana e Francesco di Giorgio Martini, che vengono tutti e tre ritenuti possibili autori della tavola urbinate. (*fonte: Ufficio Stampa)*

Per segnalare una mostra scrivi a: **eubios@anit.it**

Il libro si propone come "uno strumento di ausilio per coloro che si trovano a dover risolvere problematiche scaturenti da inquinamento acustico o meglio da rumori molesti".
Esamina gli aspetti legati al disturbo da rumore descrivendo l'attuale legislazione di riferimento e approfondendo in particolare il concetto di tollerabilità. Il capitolo III descrive le responsabilità dei soggetti coinvolti proponendo anche l'analisi di un caso pratico.
La parte conclusiva del volume riporta una appendice giurisprudenziale ed un formulario. Al testo è allegato un CD-ROM contenente il capitolo "Formulario" compilabile e stampabile *(Matteo Borghi)*.

Come difendersi dai rumori molesti
Autore: Manuela Rinaldi
Maggioli Editore
232 pp - 30 euro

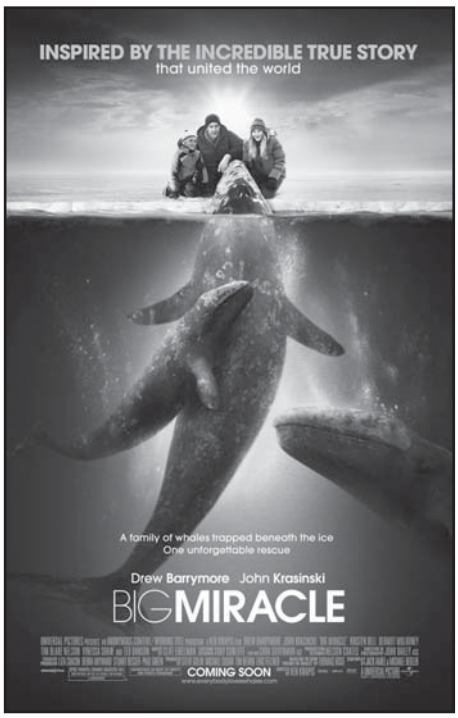


Le chiusure trasparenti
Manuale del vetro
in edilizia
Autore:
Massimo Giambruni
EPC editore
134 pp- 12 euro

Presentazione completa del "materiale vetro" e guida sintetica al tema del vetro in edilizia in tutte le sue forme, questo volumetto offre in modo efficace e comprensibile le informazioni utili per approcciare il tema della progettazione delle parti in vetro di un edificio. La prima parte contiene un'ampia descrizione delle varie tipologie di vetro in commercio, delle loro modalità di produzione e delle loro caratteristiche. Vengono trattati tutti tipi di vetro utilizzabili in edilizia, anche quelli per applicazioni specifiche e con particolari prestazioni acustiche o di resistenza meccanica.
Quindi il libro affronta il tema delle delle vetrate isolanti composte da più lastre, descrivendone i vari tipi e le prestazioni. Una parte molto importante viene riservata alla descrizione delle informazioni tecniche fondamentali sul vetro, come grandezza massima delle vetrate per ogni tipologia di lastra, valori di trasmittanza ecc. Vengono anche analizzate alcune delle tipologie più frequenti di problemi che si possono presentare (condensa, choc termico ecc).
Un'ultima parte viene dedicata alla normativa, con l'indicazione della maggior parte delle prescrizioni riguardanti i vetri. Si tratta di un'opera estremamente sintetica, ma per questo molto agevolmente utilizzabile anche da chi non abbia una approfondita conoscenza dell'argomento "vetro", molto importanti viste le molteplici e variegate richieste fatte dalla recente normativa in termini di prestazione (termica, acustica, di sicurezza ecc..) per questo materiale *(Rossella Esposti)*.

Letture e visioni consigliate.

Il film racconta della storia realmente accaduta nel 1988, quando una famiglia di tre balene grigie rimasero intrappolate sotto i ghiacci del Circolo Circolo Polare Artico, in Alaska. Con poco tempo a disposizione, il reporter di una piccola cittadina della zona e una volontaria di Greenpeace (nel film, Drew Barrymore), riuscirono ad organizzare un'improbabile coalizione di nativi Inuit, compagnie petrolifere, militari russi e americani, per riuscire a liberare le balene. Salvare questi animali in pericolo divenne la causa comune per nazioni normalmente schierate una contro l'altra. Dal sito web di Greenpeace e' disponibile un'intervista a Campbell Plowden, che nell'anno degli accadimenti era a capo della Campagna Balene di Greenpeace USA. Cosi' racconta Plowden: "Capii immediatamente che non potevamo accettare questo incidente come un evento naturale o ignorarlo come una distrazione. Affrontare la faccenda era diventata la nostra missione; dovevo fare del mio meglio e cercare di sfruttare l'opportunità per salvare anche molte altre balene nell'Artico". Campbell racconta come Greenpeace coinvolse l'Unione Sovietica e come fece pressione sull'amministrazione Regan per far sì che la sicurezza delle balene fosse prioritaria rispetto alle politiche nazionali. "Il presidente Reagan non era noto per il suo amore per l'Unione Sovietica, e l'idea di chiedere al colosso comunista di inviare una o più delle loro navi in acque americane per contribuire al salvataggio delle balene sembrava assurda." E invece non lo fu. *(S. Mammi)*



Qualcosa di straordinario
(Big Miracle)
di Ken Kwapis
USA/UK 2012, in DVD.

Il volume affronta le problematiche relative agli effetti dell'umidità sulle murature ponendo al centro dell'analisi la vera causa delle patologie murarie: l'azione dei sali solubili trasportati dalle infiltrazioni di acqua. L'autore aiuta il lettore a inquadrare il problema per poter valutare criticamente le proposte tecnico-commerciali del settore e per metterlo in condizione di effettuare scelte consapevoli. Il libro è diviso in 3 parti: la prima analizza i processi che portano i Sali a penetrare dentro le murature e i relativi danni causate, la seconda passa in rassegna i vantaggi e gli svantaggi di ogni metodologia di intervento attuabili, la terza propone un approfondimento tecnico di termini e nozioni fondamentali ricorrenti nella materia (Giorgio Galbusera).

Risanamento di murature umide e degradate
Sintomi e cause – Rimedi – Soluzioni progettuali
di Edgardo Pinto Guerra
Dario Flaccovio Editore, 2a edizione luglio 2011, 294 pagine, 48.00 €

ANIT, in collaborazione con la società di servizi TEP srl *tecnologia&progetto*, organizza **corsi di aggiornamento** e approfondimento per professionisti su temi specifici riguardanti il risparmio energetico e l'acustica in edilizia. I corsi si svolgono su una o più giornate di lavoro a secondo della tipologia presso la sede dell'Associazione (Milano), salvo diverse indicazioni. Programmi e date su **www.anit.it**.

FORMAZIONE ANIT

Acustica in edilizia (TAE) Corso per tecnico acustico edile (56 ore + esame finale - giorni non consecutivi) *in collaborazione con SACERT.*	Corso approfondito sull'acustica in edilizia dalla progettazione alla direzione lavori. ** È previsto l'inserimento del nominativo del corsista (previo superamento esame finale) nell'elenco volontario dei Tecnici Acustici Edili.*
Legge 10: rispettare la legislazione regionale o nazionale (16 ore)	Capire quali sono e come vanno rispettati i limiti del DLgs311 così come modificato dalle disposizioni regionali. Tutte le lezioni sono seguite da esercitazioni pratiche al computer e da esempi guidati svolti in aula.
Il calcolo del fabbisogno energetico con le nuove UNI TS 11300 (16 ore) *in collaborazione con SACERT.*	Cosa cambia con le UNI/TS 11300 rispetto alla vecchia normativa tecnica? Come si computa correttamente la geometria di un edificio? Quali sono i parametri su cui si basa la certificazione energetica?
Fonti energetiche rinnovabili (8 ore)	Corso tematico sugli impianti solari termici e fotovoltaici rivolto ai progettisti. Otto ore con esperti del settore per approfondire le principali tematiche connesse al dimensionamento, la progettazione e il rispetto dei limiti di legge.
Guida alla raccolta dati per l'analisi degli impianti (16 ore)	Modellizzazione di sistemi impiantistici, analisi sottosistemi e rendimenti impiantisti. Procedura lombarda (CENED+) e procedura UNI/TS 11300, esempi pratici di applicazione.
I materiali isolanti (8 ore)	Le caratteristiche dei materiali isolanti e il loro utilizzo per l'isolamento dell'involucro. Spazio per esercitazioni col software e al riconoscimento dei materiali isolanti.

Formazione continua.

Muffa, condensa e ponti termici	Igrotermia e controllo delle dispersioni. Ampio spazio alle esercitazioni con i software in dotazione.
Strumenti e misure per la disagnosi energetica (4 ore)	Il corso di rivolge a progettisti e operatori edili che abbiano una formazione di base sui temi dell'efficienza energetica dell'involucro edilizio con l'idea di mettere in evidenza le possibilità, sviluppi e criticità della strumentazione di misura. ll corso è orientato alla presentazione e discussione di casi di studio pratici riscontrati sul campo.
Prestazioni estive degli edifici (4 ore)	Inquadramento legislativo; limiti previsti a livello nazionale e regionale; strategie per il controllo dei parametri dinamici dell'involucro opaco; trasmittanza periodica, sfasamento, attenuazione; il ruolo dell'irraggiamento solare.
Corsi per certificatori energetici degli edifici (80 ore)	La certificazione energetica è l'ultima e più importante novità nel campo dell'edilizia come principale strumento per introdurre finalmente il parametro "efficienza energetica" nel mercato edilizio. I corsi sono accreditati secondo le indicazioni regionali.
CENED+ (8 ore)	Guida pratica all'inserimento dati.

ISCRIZIONI

Prenotarsi on-line dalla sezione CORSI del sito **www.anit.it**, selezionando il tipo di corso scelto. Raggiunto il numero minimo di partecipanti, i prenotati vengono contattati dalla segreteria dell'Associazione per confermare la partecipazione ed effettuare il pagamento della quota. La revoca della partecipazione ad avvenuto pagamento, può avvenire **entro 7 giorni lavorativi dall'inizio del corso**. Al termine del corso viene rilasciato un attestato di partecipazione e frequenza per gli usi consentiti dalla Legge.
Per info: corsi@anit.it

Perchè ANIT?

I corsi ANIT sono apprezzati e si distinguono per:
☞ l'alto profilo tecnico/scientifico dei relatori;
☞ il taglio pratico dato alle lezioni e l'ampio spazio alle esercitazioni;
☞ l'utilizzo e l'illustrazione dei software di calcolo dati in dotazione con il corso;
☞ consigli per il corretto utilizzo della strumentazione in opera per la diagnosi energetica e le misure di acustica.

In omaggio a seconda del corso:
☞ un volume della collana ANIT sull'isolamento termico e acustico;
☞ un software di calcolo;
☞ una copia della rivista neo-Eubios;
☞ le dispense in formato digitale di tutti i relatori del corso.

Acquisto agevolato delle norme UNI
Promozione ANIT 2012

ANIT propone 4 pacchetti per l'**acquisto agevolato delle norme UNI** legate al mondo dell'efficienza energetica e dell'acustica in edilizia:

- Pacchetto n.1: **tutte le UNI/TS 11300**
- Pacchetto n.2: la **parte 3 e 4 delle norme UNI/TS** 11300
- Pacchetto n.3: la norma di **classificazione acustica** con l'addendum dedicato
- Pacchetto n.4: l'elenco completo (**22 norme**) per l'**acustica in edilizia**

L'iniziativa è dedicata ai soci ANIT 2012 e al mondo professionale in generale.
Le norme sono distribuite su CD-rom e inviate con corriere (spese di spedizione 10€).

Per aderire all'iniziativa è necessario **inviare via fax o email il modulo di prenotazione** che puo' essere richiesto via e-mail a associazione@anit.it.
L'offerta è attivata al raggiungimento di un numero minimo di prenotazioni ricevute.

Pacchetto n.1

La proposta comprende l'intero pacchetto delle 4 parti delle norme UNI/TS 11300 per l'analisi delle prestazioni energetiche degli edifici.

Prezzo di listino:	**361.00€ + IVA**
Offerta non soci ANIT:	**234.65€ + IVA (sconto 35%)**
Offerta soci ANIT 2012:	**180.50€ + IVA (sconto 50%)**

Pacchetto n.2

Gli ultimi 2 capitoli delle norme UNI/TS 11300: la parte 3 per la determinazione dei fabbisogni estivi e la parte 4 per le fonti rinnovabili e gli altri metodi di generazione.

Prezzo di listino:	**184.50€ + IVA**
Offerta non soci ANIT:	**119.93€ + IVA (sconto 35%)**
Offerta soci ANIT 2012:	**92.25€ + IVA (sconto 50%)**

Pacchetto n.3

Le ultime novità in tema di classificazione acustica delle unità immobiliari: norma per il calcolo, addendum ed errata corrige.

Prezzo di listino:	**138.50€ + IVA**
Offerta non soci ANIT:	**90.03€ + IVA (sconto 35%)**
Offerta soci ANIT 2012:	**69.25€ + IVA (sconto 50%)**

Pacchetto n.4

Le principali norme sull'acustica in edilizia.

Prezzo di listino:	**1220.00€ + IVA**
Offerta non soci ANIT:	**305.00€ + IVA (sconto 75%)**
Offerta soci ANIT 2012::	**207.40€ + IVA (sconto 83%)**

Maggiori informazioni:

ANIT: 02-89415126 - associazione@anit.it

Strumenti ANIT di supporto alla professione.

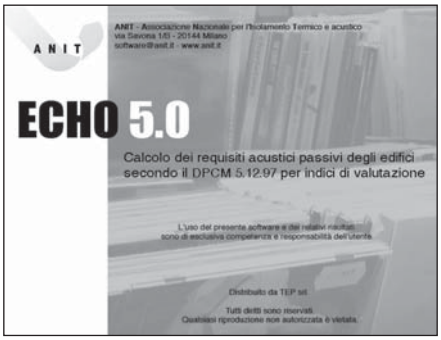
ANIT sviluppa e distribuisce strumenti di supporto alla professione legati all'acustica in edilizia e la verifica termica delle strutture. Alcuni software possono essere testati con versioni DEMO e utilizzati all'interno delle esercitazioni previste nei programmi dei corsi formativi di riferimento.

software CL.AC ST

Classificazione acustica delle unità immobiliari con elaborazione dei dati derivanti da campionamento, secondo UNI 11367.

Prezzo: **euro 72 + IVA**

Prezzo Soci ANIT: **euro 60 + IVA**



software ECHO 5.0

Progettazione e verifica delle caratteristiche acustiche degli edifici, secondo il DPCM 5.12.97.
I calcoli sono eseguiti per frequenza.

Prezzo: **euro 150 + IVA**

Prezzo Soci ANIT: **euro 120 + IVA**

---

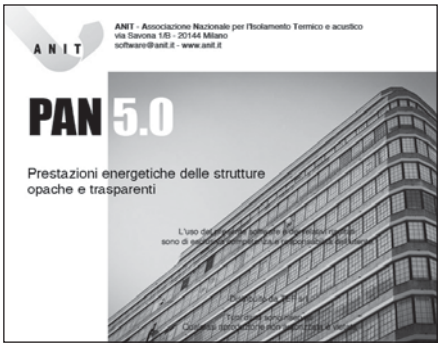
software ECHO 6.0

Progettazione e verifica delle caratteristiche acustiche degli edifici, secondo il DPCM 5.12.97.
I calcoli sono eseguiti per indici di valutazione.
Determinazione della classe acustica dell'unità immobiliare.

Prezzo: **euro 150 + IVA**

Gratuito per i Soci ANIT 2012.

☞ **versione DEMO!**
Il programma è completo e gratuito per 7 giorni.



software PAN 5.0

Calcolo dei parametri estivi ed invernali delle strutture opache e trasparenti (trasmittanza EN ISO 6946; attenuazione e sfasamento la UNI EN ISO 13786; verifica termo-igrometrica secondo UNI EN ISO 13788; trasmittanza elem. trasparenti la UNI EN ISO 10077;)
Novità 2011: lambda di progetto, simulatore dinamico di parete.

Prezzo: **euro 150 + IVA**

Gratuito per i Soci ANIT 2012.

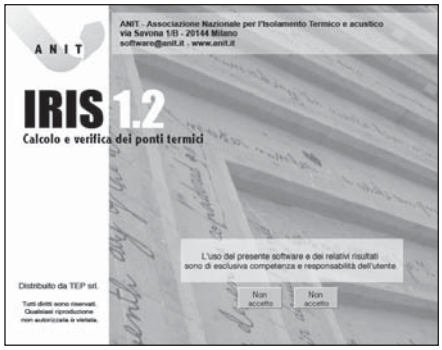
I soci ANIT usufruiscono di speciali sconti e ricevono gli aggiornamenti dei software acquistati.

software SolVER 1.0

Calcolo e verifica delle prestazioni energetiche delle verande in accordo con la norma EN ISO 13790 e 13789.

Prezzo: **euro 50 + IVA**

Prezzo Soci ANIT: **euro 40 + IVA**



software IRIS 1.2

Calcolo e verifica dei ponti termici bidimensionali.

Prezzo: **euro 300 + IVA**

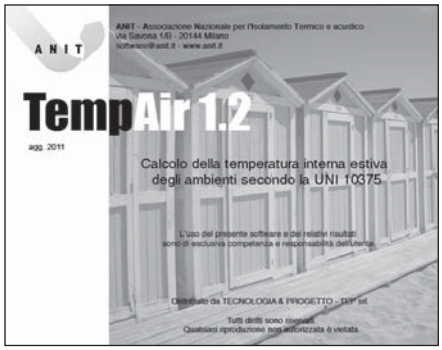
Prezzo Soci ANIT: **euro 240 + IVA**

☞ **versione DEMO!**
Il programma è completo e gratuito per 480 minuti.

---

software LETO 1.0

Calcolo del fabbisogno energetico degli edifici secondo le UNI TS 11300. Versione BETA disponibile per i Soci ANIT per il Testing.



software TEMPAIR 1.2

Calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti secondo UNI 10375. Per i Soci che rinnovano dal 2011 al 2012, e' possibile richiedere gratuitamente il codice di attivazione.

Prezzo: **euro 300 + IVA**

Prezzo Soci ANIT: **euro 240 + IVA**

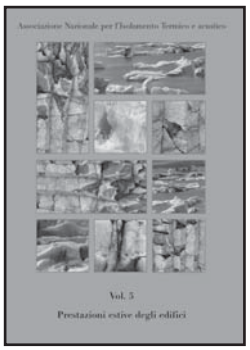
☞ **versione DEMO!**
Il programma è completo e gratuito per 480 minuti.

Strumenti ANIT di supporto alla professione.

Volume 6 - La classificazione acustica delle unità immobiliari

In modo semplice e pratico vengono spiegati i contenuti della norma UNI 11367/2010 che definisce per la prima volta in Italia le procedure per classificare acusticamente le unita' immobiliari sulla base di misurazioni fonometriche eseguite sull'immobile.
150 pp., Ed. TEP srl, 2012
20 euro

Volume 5 - Prestazioni estive degli edifici



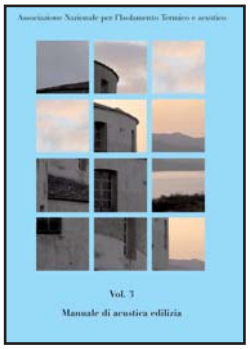
Efficienza estiva: l'inquadramento legislativo.
L'influenza dei materiali e del colore.
Caratteristiche termiche dinamiche delle pareti.
Facciate e coperture ventilate.
La valutazione della temperatura interna.
180 pp., Ed TEP s.r.l, 2011.
20 euro

Volume 4 - Igrotermia e ponti termici

Manuale di approfondimento sui ponti termici e all'igrotermia ad essi correlati per l'ottenimento del comfort indoor.

162 pp. Ed. TEP srl, 2009
20 euro

Volume 3 - Acustica in edilizia



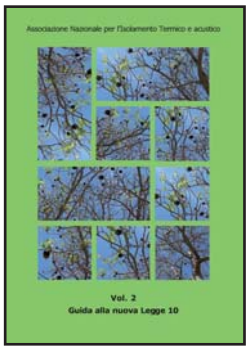
Il manuale è stato sviluppato con l'intento di fornire informazioni specifiche, in maniera semplice e chiara, ai tecnici che decidono di approfondire il tema dell'acustica edilizia.

186 pp., Ed. TEP srl, 2010
20 euro

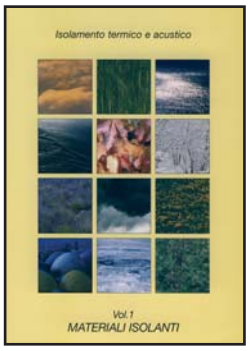
Volume 2 - Guida alla nuova Legge 10

Guida pratica per capire e rispettare la nuova legge 10: edifici di nuova costruzione, certificazione energetica e interventi sull'esistente in fase di revisione in base alle novità normative 2010.

312 pp., Ed. TEP srl, 2012.
25 euro



Volume 1 - I materiali isolanti



Il volume affronta:
- I meccanismi di trasmissione del calore
- Gli isolanti
- La reazione al fuoco

27 schede di materiali isolanti con le relative caratteristiche principali.

144 pp., Ed. TEP srl, 2008
20 euro

Come acquistare i prodotti dello shop:
- bonifico bancario intestato a TEP s.r.l. Banca Popolare Commercio & Industria IBAN: IT 20B0504801693000000081886 indicando come causale il prodotto acquistato e inviando copia del pagamento via fax al n. 02/58104378 - on line con carta di credito dal sito www.anit.it

I software vengono spediti via e-mail.

Campagna associativa ANIT 2012:

È possibile aderire all'Associazione 2012 secondo le seguenti modalità:

Rinnovi
La quota annuale (valida fino al 31 dicembre 2012) per i soci che rinnovano l'iscrizione dal 2011 al 2012 è di: **euro 85 + IVA**.
Nuovi Soci
La quota annuale (valida fino al 31 dicembre 2012) per i nuovi soci individuali è di: **euro 135 + IVA**.
La quota annuale (valida fino al 31 dicembre 2012) per i professionisti iscritti a Ordini Professionali Soci Onorari ANIT è di: **euro 100 + IVA**.

SOLO PER I SOCI ANIT

- I **software ANIT** (scaricabili dal sito www.anit.it nell'ultima versione disponibile)
  - **PAN:** calcolo delle caratteristiche igrotermiche e dinamiche delle strutture opache e delle strutture trasparenti
  - **ECHO:** progettazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
  - **EPIU:** calcolo del fabbisogno limite di energia primaria per il riscaldamento
  - **DATACLIMA:** raccolta dei dati climatici invernali ed estivi per i Comuni d'Italia
  - **CL.AC:** calcolo della classe acustica delle unità immobiliari
  - I soci che **rinnovano l'Associazione** dal 2011 al 2012 ricevono anche il software **TEMPAIR** (per il calcolo della temperatura interna estiva in assenza di impianto di condizionamento). I **nuovi soci** possono acquistare Tempair a prezzo scontato.
- La **Guida ANIT** e le **Guide Regionali ANIT** di sintesi sulla legislazione nazionale e locale nelle versioni più aggiornate.
- Il **Logo** Socio ANIT 2012 da utilizzare sulla propria documentazione
- Un **volume tecnico** della "Collana ANIT" (a scelta tra:)
  - *Vol 1 - I materiali isolanti (Ed. 2008)*
  - *Vol 2 - Guida alla nuova Legge 10 (Ed. 2011)*
  - *Vol 3 - Manuale di acustica in edilizia (Ed. 2011)*
  - *Vol 4 - Igrotermia e ponti termici (Ed. 2010)*
  - *Vol 5 - Prestazioni estive degli edifici (Ed. 2011)*
  - *Vol 6 - Classificazione acustica delle unità immobiliari (Guida pratica alla norma UNI 11367 - 2010), in distribuzione a Klimahouse 2012.*
- I numeri della rivista trimestrale **Neo-Eubios** pubblicati nell'anno 2012, successivi alla data di associazione (uscite: marzo, giugno, settembre, dicembre)
- La possibilità di pubblicare il **proprio nominativo** sul sito ANIT nella sezione SOCI INDIVIDUALI
- **Sconti e agevolazioni**
  - sull'acquisto dei software ANIT:
  - **Solver 1**: Calcolo e verifica delle prestazioni energetiche delle verande
  - **Echo 5.0**: Progettazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. Calcoli eseguiti per frequenza.
  - **Leto 1.0**: Verifica del fabbisogno energetico degli edifici secondo UNI TS 11300
  - **Tempair 1.0**: Calcolo della temperatura interna estiva in assenza di impianto di condizionamento
  - sull'acquisto dei volumi della "Collana ANIT".
  - sui corsi ANIT
  - su abbonamenti a riviste specializzate quali: Nuova Finestra, Tim Tecnoimpianti, Tis, Installatore Italiano, Riviste del Gruppo Il Sole 24 Ore
  - sull'acquisto delle norme UNI (in presenza di offerte comunicate da ANIT).
  - sull'acquisto dei Software Edilclima (20% sugli aggiornamenti, 30% sui nuovi)

Come fare

- con bonifico bancario intestato a ANIT, conto corrente Banca Intesa San Paolo, IBAN IT 40 A030 6909 4830 0001 0916 142.
A pagamento avvenuto si prega di inviare via fax al n. 02/58104378 la copia del pagamento. Si prega inoltre di compilare la scheda Associativa on-line sul sito www.anit.it fornendo i propri dati. (I costi del bonifico sono a carico di chi lo effettua, anche in caso di Enti Pubblici).
- con carta di credito dal sito www.anit.it